VI congreso

economía agraria

De la Economía Agraria a la
Economía Rural y Agroalimentaria

Actas

Albacete, 19-21 de Septiembre de 2007



PATROCINADORES:

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN · Castilla-La Mancha · Cortes de Castilla-La Mancha · Diputación de Albacete · CCM · Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Albacete · INIA Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria

ORGANIZA:

Asociación Española de Economía Agraria · UCLM

Estimadas/os Amigas y Amigos,

Este libro contiene las Actas del VI Congreso de Economía Agraria celebrado en el Campus de la Universidad de Castilla La Mancha en Albacete los días 19, 20 y 21 de Septiembre de 2007 organizado por la Asociación Española de Economía Agraria.

Su estructura corresponde con las áreas temáticas tratadas: Producción, Recursos Naturales y Medio Ambiente, Consumo y Seguridad Alimentaria, Marketing Agroalimentario, Desarrollo Rural, Gestión de Empresas y Política Agraria.

Para facilitar la búsqueda de las distintas contribuciones dentro del documento en formato pdf, se recomienda utilizar la pestaña "Marcadores" situada en el lateral izquierdo de la pantalla.

Esperamos que le sea de gran ayuda.

Saludos cordiales,

Secretaría Técnica del VI Congreso de Economía Agraria

ISBN 978-84-690-7997-3

Área: Producción (Volumen I)

Sesión 1ª (miércoles, de 9h 30' a 11h 30')

Análisis comparativo de la eficiencia productiva en la denominación de origen calificada Rioja
Salazar, I.; Galve, C.

Estrategias de diferenciación versus estrategias de tamaño. El caso de la DOCa Rioja
Barco, E.; Navarro, M.C.; Pinillos, M.

Technical efficiency and productivity analysis of Spanish citrus farms
Lambarraa, F.; Serra, T.; Gil, J.M.

Identifying different technologies within a simple using a latent class model: extensive versus intensive dairy farms
Álvarez, A.; del Corral, J.

Factores condicionantes de la viabilidad económica de la producción de leche ecológica
Álvarez, A.; Pérez, J.A.

Sesión 5ª (viernes, de 9h a 11h)

Análisis de la productividad del trabajo en sistemas de producción ovina: Un análisis regional
Ameen, F., Manrique, E., Olaizola, A.M.

Análisis de las estrategias de los agentes de la cadena de valor láctea en Latinoamérica
Ríos, S.

Impacto de la tecnificación en empresas porcinas de México
Nava, J.; Trueta, R.

Análisis de riesgo y viabilidad económica en explotaciones de producción de cereal ecológico y convencional
Medina, F.; Iglesias, A.; Mateos, C.

Resultados económicos de explotaciones de secano y de diferente tamaño llevadas con tres sistemas de laboreo siguiendo una rotación cereal/leguminosa
Serrano, A.; Suárez, M.; Sánchez-Girón, V.

Productividad, disposición al pago y eficiencia técnica en el uso del agua en la horticultura intensiva de la Región de Murcia
Colino, J.; Martínez, J.

Pósters

La estabilidad de las tipologías agrarias en Cataluña en el período 1990-2005
Pujol, J.; Clop, M.M.; Juárez, F.; Juárez, M.I.; Sabaté, P.

Eficiencia en el sector oleícola con consideraciones ambientales: un enfoque frontera con distancia hiperbólica
Dios, R.; Martínez-Paz, J.; Prieto, A.

Comparación de costos en salud y eficiencia productiva, entre granjas porcinas de ciclo completo de un solo sitio y granjas multisitio en México
Finck, B.; Trueta, R.

Área: Recursos Naturales y Medio Ambiente (Volumen II)

Sesión 1ª (miércoles, de 9h 30' a 11h 30')

Percepción social de los derechos de propiedad agroambiental: el caso de Andalucía
Gómez-Limón, J.A.; Garrido, F.; Vera-Toscano, E.; Moyano, E.

Percepción social de los aspectos agroambientales de los campos de golf de la provincia de Alicante
Molina, M.A; Del Campo, F.J.; López, D.B.

Responsabilidad social y desarrollo sustentable del medio rural: La forestación como instrumento para mejorar la sostenibilidad de los sistemas productivos tradicionales de la región semiárida pampeana argentina
Durán, R.; Scoponi, L.; Fuertes, S.; Cordisco, M.; Gandini, L.; Caro, L.; Boyer, G.; Pitsch, C.; Pesce, G.

Derechos de emisión temporales procedentes de actividades de forestación y reforestación en el EU ETS
Bachiller, I.; Fernández-Cavada, J.L.; Martín, J.

Una aproximación a los daños económicos ocasionados a corto plazo por los últimos incendios forestales en Galicia
Barrio, M.; Loureiro, M.; Chas, M.L.

Sesión 2ª (miércoles, de 16h a 18h)

Evaluación de la eficacia de un sistema de gestión centralizada y de un sistema de cogestión de recursos marinos en Chile
Arias, M.; Iglesias, E.

Evaluacion económica del tratamiento de drenajes agrícolas en el Mar Menor (Murcia)
Martínez Paz, J.; Martínez, J.; Esteve, M.A.

Medición de la ecoeficiencia en procesos productivos en el sector agrario. Aplicación a la producción de cítricos
Ribal, J.; Sanjuan, N.; Clemente, G.; Fenollosa, L.M.

La eficiencia de la agricultura ecológica vs. agricultura convencional
Arandia, A.; Aldanondo, A.

Recursos renovables y tragedia de los comunes
Aguado, J.C.

Sesión 3ª (jueves, de 9h a 10h 30')

Valoración de bienes ambientales complejos: una alternativa multicriterio
Gómez-Limón, J.A.; Barreiro, J.

Valoración de preferencias sociales en recursos naturales aplicando métodos multicriterio
Cervantes, J.; Pistón, J.M.; Berbel J.

El valor de uso recreativo del parque natural Sierra de María-Los Vélez (Almería)
Castillo, Mª.E.; Sayadi, S.; Ceña, F.

El modelo "spike" extendido para la determinación de la disposición a pagar por la gestión de parques naturales
Colombo, S.; Hanley, N.

Análisis espacial de la optimización del uso del territorio agrícola mediante el método AHP
Nekhay, O.; Arriaza, M.; González-Arenas, J.

Sesión 4ª (jueves, de 16h a 17h 30')

Multifuncionalidad del regadío: una aproximación empírica
Berbel, J.; Giannoccaro, G.

Percepción social de la multifuncionalidad del regadío de Castilla y León
Gómez, A.; Gómez-Limón, J.A.

Más allá de la producción: Valorando la multifuncionalidad agraria desde la óptica espacial
Martínez, J.; Garrido, A.

Aplicación de la metodología del valor residual del agua de regadío en la cuenca del Guadalquivir
Mesa-Jurado, M. A.; Pistón, J.M., Mesa, P.; Berbel, J.

Valoración del agua destinada a regadíos por el método de precios quasi-hedónicos: Aplicación al Guadalquivir
Berbel, J.; Mesa, P.

Sesión 5ª (viernes, de 9h a 11h)

Descuento ambiental y cambio climático: una aplicación Delphi en España
Almansa, C.; García, A.; Martínez, J.

Projections of economic impacts of climate change in agriculture in Europe
Quiroga, S.; Iglesias, A.

Análisis multicriterio de la gestión hídrica bajo la Directiva Marco del Agua
Mesa, P.; Martín-Ortega, J.; Berbel, J

Beneficios y costes ambientales del uso del agua. Una estimación en aplicación de la Directiva Marco del Agua al Guadalquivir.
Martín-Ortega, J., Berbel, J.; Brouwer, R.

A framework for water management during drought: Application in two case studies in the Tagus Basin, Spain
Moneo, M.; Iglesias, A.

Water and nature: Public policies for groundwater management and ecosystem conservation
Varela, C.

Pósters

La internalización de costos ambientales como una solución a los fenómenos no sustentables. Caso: Sojización en Argentina
Durán, R.; Pesce, G.

Turismo cinegético en espacios protegidos. El parque natural de la Sierra de Hornachuelos (Córdoba)
Melian, A.; Morales, E.; Ferreria, A.; Agudo, E.

Estudio preliminar comparativo de la productividad del agua subterránea y superficial en la agricultura española
Novo, P.; Rodríguez, R.; Garrido, A.; Varela, C., Llamas, M.R.

Sesgo estrategico en la valoracion contingente de un espacio natural: el parque regional Cabo-Cope Puntas de Calnegre (Murcia)
Martínez-Paz, J.; Esteve-Selma, M.; Belmonte-Navarro, J.

Política tarifaría en túnez.cuantificación del impacto socioeconómico y ambiental en dos zonas regables de Cap- Bon mediante técnicas multicriterio
Chebil, A.; Gómez, A.

Impacto socioeconómico y ambiental de la reforma de la PAC 2006 y la aplicación de la Directiva Marco de Aguas. Efectos sobre el regadío de la comarca de Arévalo-Madrigal (Ávila)
Gallego, J.

Aplicación de las redes bayesianas como herramienta de ayuda a la decisión para la gestión del agua en el Alto Guadiana
Carmona, G.; Varela, C.

Análisis de la gestión del agua en el alto Guadiana: Vulnerabilidad económica, social y medioambiental
Esteve, P.; Varela, C.

Dinamica comparativa entre las regiones de Murcia, Valencia y Castilla-La Mancha en el uso agrario del agua
Solana, M.J.; Muñoz, I.; Castillo, J.S.

La utilización de plásticos convencionales y biodegradables en el sector hortofrutícola
Atance, I.; Hernández, Mª.J.; Hernando, O.; Revuelta, J.

Los puntos de corte para la identificación de las respuestas “inconsistentes” en el experimento de elección
Colombo, S.; Hanley, N.

Área: Consumo y Seguridad Alimentaria (Volumen III)

Sesión 1ª (miércoles, de 9h 30' a 11h 30')

Alimentos de Comercio Justo. La respuesta de los consumidores.
Martínez-Carrasco, L.; Brugarolas, M.; Martínez-Poveda, Á.; García, V.

Análisis de segmentación de mercado de los consumidores de vinos tintos de calidad producidos en Castilla-La Mancha en el área metropolitana de Madrid
Olivas, R.; Bernabéu, R.; Olmeda, M.; Díaz, M.

Análisis de las preferencias de los consumidores de queso en el área metropolitana de Madrid
Díaz, M.; Bernabéu, R.; Olmeda, M.; Olivas, R.

Hábitos de compra y de consumo de aceites en Extremadura: valoración de los atributos para el estudio de las preferencias hacia distintos tipos de aceites
Martínez-Carrasco, F.; Mesías, F.J.

Análisis de las preferencias de los consumidores de aceite en el área metropolitana de Madrid
Bernabéu, R.; Olmeda, M.; Olivas, R.; Díaz, M.; Serna, J.

Sesión 2ª (miércoles, de 16h a 18h)

Los consumidores españoles y sus actitudes hacia los alimentos étnicos
Camarena, D.M.; Sanjuán, A.I.

Análisis del conocimiento del consumidor español sobre los alimentos transgénicos: Variables relacionadas con dicho conocimiento.
Calatrava, J.; González, M.C.

Análisis del comportamiento del consumidor hacia las modificaciones genéticas en la alimentación
Rodríguez, M.; Sayadi, S.

Valor de marca y comportamiento del consumidor: una aplicación a la IGP "Ternasco de Aragón"
Ulloa, R.R.; Gil, J.Mª.

Claims or Facts? Consumer valuation of health and nutritional information on food products
Gracia, A.; De Magistris, T.; Barreiro, J.

Sesión 3ª (jueves, de 9h a 10h 30')

Asimetrías en la transmisión de precios en el sector del tomate en España
Ben-Kaabia, M.; Gil, J.M.

Valoración de los riesgos en la industria vitivinícola chilena
Lobos, G.; Viviani, J.L.; Morales, F.

El principio de precaución como instrumento de protección de la salud de los consumidores en el ámbito de la seguridad alimentaria
Carretero, A.

PDO Wine Labels: Quality Signals or just Noise?
Loureiro, M.

Pósters

El conocimiento y consumo del tomate de calidad de Mansilla de las Mulas (León) como estrategia de desarrollo rural
Urbano, B.; González, F.; Casquero, P.

Tipologías y motivaciones de los productores de alimentos ecológicos de la Región de Murcia (España)
Mesías, F.J.; Sánchez, M.; Egea, J.M.; Martínez, J.M.; Martinez-Carrasco, F.

Preferencias y percepciones del consumidor respecto de la fruta
Briz, T.; de Felipe, I.

Inestabilidad macroeconómica y autonomía del Sistema Agroalimentario Venezolano durante el periodo 1989-2004
Rodríguez, J.E.

Área: Marketing Agroalimentario (Volumen IV)

Sesión 1ª (miércoles, de 9h 30' a 11h 30')

El perfil de los consumidores de arroz en Valencia
Rodriguez, J.E.; Escribá, C.; Ortiz, Mª.J.; Buitrago, J.M.; Clemente, J.S.

Alternativas estratégicas en la producción de lácteos de ovino para la Comunidad Autónoma de Castilla y León
Urbano, B.; Manzanal, Mª.A.

Decisiones óptimas de comercializacion de los almacenes frigoríficos de manzana en Argentina
Leskovar, M.; Gil, J.Mª.; Ben Cabía, M.

De la diferenciación horizontal a la diferenciación vertical de productos: un experimento con alimentos ecológicos
Barrena, R.; Sánchez, M.

Sesión 4ª (jueves, de 16h a 17h 30')

Subastas experimentales y disposición a pagar por un producto "de la tierra": la Mongeta de Ganxet
Akaichi, F.; Gil, J.Mª.

Aproximación al sobreprecio que los consumidores estarían dispuestos a pagar por variedades tradicionales de tomate
Brugarolas, M.; Martínez-Carrasco, L.; Martínez-Poveda, A.; Espinoza, A.; Ruiz, J.J.

Análisis del riesgo percibido en los alimentos transgénicos
Martínez-Poveda, A.; Brugarolas, M.; Martínez-Carrasco, L.; del Campo, F.J.

Factores que afectan al consumo de alimentos de los consumidores mayores y sus posibles consecuencias para el sector agroalimentario
García, T.; Grande, I.

Sesión 5ª (viernes, de 9h a 11h)

La relación causal entre satisfacción, lealtad e intención de compra. El caso de un producto agroalimentario con denominación de origen protegida
Espejel, J.; Fandos, C.; Flavián, C.

Evaluacion de un nuevo producto de pescado de conveniencia: el caso Fishburger
Calvo, D.; Ottar, S.; Tudoran, A.

Estrategias comerciales en la cadena vinícola angloargentina
Cetrangolo, H.; Briz, J.

Explaining Low Farm-Gate Prices in the Catalan Wine Sector: a Delphi Study
Costa-Font, M.; Serra, T.; Gil, J.Mª.; Gras, A.

Analisis del valor de marca en el mercado vitivinicola
Calvo, D.; Blázquez, F.

Pósters

Medidas y estrategias para estimular la innovación de las PYMES a nivel europeo
Arribas, N.; Morais, F.; De Carlos, P.; Briz; J.; De Felipe, I.; García, M.

Estrategia de marketing de la plataforma tecnológica sobre alimentación: "Food for Life"
Arribas, N.; Morais, F.

Área: Desarrollo Rural (Volumen V)

Sesión 2ª (miércoles, de 16h a 18h)

Tipología de las comarcas rurales en Castilla-La Mancha. Propuesta metodológica
Díaz, M.; Castillo, J.S.

Una propuesta metodológica para la evaluación de los programas de desarrollo rural en el marco del nuevo reglamento FEADER
Castillo, J.S.; Carricondo, A.I.

Impacto de la crisis del sector forestal en el desarrollo rural
Ortuño, S.; Fernandez-Cavada, J.L.

Sesión 3ª (jueves, de 9h a 10h 30')

Willingness to pay for agricultural multifunctionality of extensive agricultural systems
Kallas, Z.; Gómez-Limón, J.A.; Arriaza, M.

Programas de desarrollo endógeno y generación de dinámicas territoriales de cooperación: el programa LEADER en la región de los Ancares de la provincia de León
Robles, R.; Canízares R.; Aller, L.

La contribución de la mujer en la economía rural de Castilla y León
Rico, M.; Gómez, J.M.

Porvenir del Mundo Rural: compromisos institucionales con el territorio
Guzmán, M.; Champetier, Y.; Martínez, E.; Echeverri, R.; Guerrero, J.E.

Sesión 4ª (jueves, de 16h a 17h 30')

Producción agraria, gestión ambiental y transición rural. Tres dimensiones de la 'cuestión rural' en la Península Ibérica
Oliveira, F.; Arnalte, E.

Procesos de reestructuración rural de origen no agrario en la Comunidad Valenciana: regulación, dependencia y conflicto.
Moragues, A.M.; Ortiz, D.

Un análisis del conflicto entre los objetivos de la programación de la nueva política de desarrollo rural europea 2007-13
Sanchez, F.M.; Ramos, E.

El apoyo a las indicaciones geográficas de calidad y la eficiencia y rentabilidad de las explotaciones: el caso de la IGP "Ternera de Navarra"
Iraizoz, B.; Bardají, I.; Rapún, M.

Sesión 5ª (viernes, de 9h a 11h)

La nueva política de desarrollo rural de la Unión Europea y su aplicación en España
Martínez, F.; Ponz, E.

Cuantificación económica de los servicios realizados por las asociaciones de Turismo rural
Francès, G.; Viladomiu, L.; Rosell, J.

La evolución de la parcelación en las explotaciones de Castilla y León
Arias, P.; Botey, M.

Importancia de la estructura de las explotaciones agrarias en los cambios de ocupación del suelo en la Comunidad Valenciana
Calafat, C.; Avellà, Ll.

Pósters

Programa de mejora ambiental de actividades agrarias en el Bajo Guadalquivir: una apuesta por un mundo rural sostenible
Rodino, F.E., Mansilla, J.A., García, J.M., Sández, J.A., Hidalgo, J.; Alley, M., Navarro, J.A.

Tipología de los municipios rurales de la cornisa cantábrica a partir de indicadores socioeconómicos
Vázquez, I.; Ribas, A.; García, A.I.

Nivel de conocimiento de la Medida de Barbecho Agroambiental por agricultores de zonas marginales cerealistas de secano
Espinosa, M.; Barreiro, J.; Perez, L.

Política rural en una nueva Europa
Regidor, J.G.

Evaluación del proceso de transferencia de tecnología realizado por los técnicos que prestan asistencia técnica en arroz en Calabozo, Venezuela, en relación a el programa de tecnologías en arroz de Flar/Fundarroz
Cásares, M.

El plan Columela para el desarrollo de la agricultura y ganadería ecológica en el Bajo Guadalquivir
Mansilla, J.A.; Rodríguez, J.; Ramos, D.; Jiménez, J.M.; Ramírez, M.D.; Rodino, F.E.; Navarro, J.A.

Estudio de la realidad socioeconómica de las comunidades rurales de los municipios Achaguas y Muñoz del Estado Apure, Venezuela
Medina, M.; Iriarte, A.

Papel de la mujer en el desarrollo rural: Caso de la región de Zahirabad en la India
De Felipe, I.; Sáenz, N.

La importancia socioeconómica y medioambiental de la protección de la viticultura tradicional. Aplicación práctica al caso de la comarca Mancha
Escribano, S.

Área: Gestión de Empresas (Volumen VI)

Sesión 2ª (miércoles, de 16h a 18h)

La inversión en I+D+i de las Empresas Agroalimentarias Valencianas. Un análisis exploratorio
García-Martínez, G.; Meliá, E.; Pozo, J.M.; Rivera, L.M.

Análisis de la presencia en internet de las empresas hortofrutícolas españolas e influencia sobre el rendimiento
Meroño, A.L..; Arcas, N.; Soto, P.

Percepción de los instrumentos para la gestión de riesgos en la industria vitivinícola chilena
Lobos, G.; Viviani, J.L.; Riquelme, E.; Orellana, F.; Morales, F.

Dinámica de concentración de cultivos: análisis "shift share" homotético del caso de la fruta dulce en Lleida
Badia, C.; Juárez, F.

Un modelo de asignacion de efectos diferenciales: el caso de la concentración geográfica de la fruta dulce en Lleida (España)
Badia, C.; Juárez, F.

Sesión 3ª (jueves, de 9h a 10h 30')

Turismo enológico y desarrollo rural: una aplicación empírica a la Denominación de Origen Montilla-Moriles
Melián, A.; López-Guzmán, T.J.; Millán, G.

Análisis económico, estratégico y sustentable de la actividad frutícola.Caso argentino
Durán, R.; Pesce, G.

Modalidades de coordinación y costes de transacción en los mercados lácteos del caribe colombiano
Compés, R.; García Álvarez-Coque, J.M.; Ramos, J.L.

La contribución de los sistemas de gestión ambiental y de calidad a la innovación en la industria de cadena de la madera en España
Alfranca, O.; Díaz, L.; Herruzo, C.; Martínez, M.

Sesión 4ª (jueves, de 16,00 a 17,30)

Factores determinantes del valor de los tractores agrícolas, nuevos y usados, en España
Fenollosa, M.L.; Guadalajara, N.

Elicitación subjetiva de funciones de densidad de rendimientos de cultivos: método visual
Clop-Gallart, M.M.; Juárez-Rubio, F.

Metodo sintetico por clasificacion: una aproximacion al sector de animales de compañia
Segura, B.; Perez-Salas, J.L.

Estimación de múltiplos de valoración para pequeñas empresas del sector alimentario español
Ribal, J.; Segura, B.; Hernández, A.

Sesión 5ª (viernes, de 9,00 a 11,00)

Costes y precios del tomate canario: elección del periodo óptimo de exportación
Cáceres, J.J.; Ramos, J.M.; González, J.I.; Morini, S.; Martín, G.

Un marco teórico para descubrir la configuración de la cadena de suministros de las cooperativas agroalimentarias
Garcia, M.; Garcia, A.

Aglomeraciones industriales: el caso de la industria del salmón en Chile
Perlman-Rado, H.; Juárez, F.

La eficiencia en explotaciones ganaderas de dehesa: una aproximación DEA al papel de la sostenibilidad y de las subvenciones comunitarias
Gaspar, P.; Mesías, F.J.; Escribano, M.; Martínez-Carrasco Pleite; F.; Pulido, F.

El crédito comercial en el sector productivo agroalimentario
Alarcón, S.

Pósters

La adopción de tecnología en la horticultura intensiva
García-Martínez, M.C.; Fernández-Zamudio, M.A.; Caballero, P.

Influencia del crecimiento sostenible sobre la productividad de las cooperativas agrarias
Arcas, N.; Guzmán, I.

Modelización de los consumos intermedios de explotaciones ganaderas extensivas en Extremadura a partir de variables estructurales
Gaspar, P.; Mesías, F.J.; Escribano, M.; Pulido, F.

La organización del transporte intermodal en el sector agroalimentario
Compés, R.; Baviera, A.

Biotecnología agrícola y países en vías de desarrollo: el caso del algodón Bt
Juárez, M.I.

Área: Política Agraria (Volumen VII)

Sesión 1ª (miércoles, de 9h 30' a 11h 30')

Crédito agrícola y agricultura en Venezuela, 1970-1999
Anido, J.D.

Análisis de los cambios de cultivo y de la evolución de las superficies de regadío de la agricultura española en las últimas campañas mediante la Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE) del MAPA
Fuertes, A.

La estadística como instrumento de la Economía Agraria
Subdirección General de Estadísticas Agroalimentarias del MAPA

Euro-Med trade preferences: The case of preferential entry price for Morocco. Something else than tomatoes?
Martínez-Gómez, V.D.; Villanueva, M.

La trazabilidad en la industria de los mataderos
Compés R.; Fores, J.

Sesión 2ª (miércoles, de 16h a 18h)

Agricultural Modelling for European Policy Making
Pérez, I.; Gay, H.; M'Barek, R.

La política de precios agrarios de la UE y el bienestar en España. Una aproximación mediante un modelo de equilibrio general computable
Ramos-Argudo,R.; Sánchez-Chóliz, J.; Philippidis, G.

Analysis of public policies for an integrated water management under uncertainty
Blanco, I.; Varela, C.

Extensificación progresiva de la producción de algodón en España tras el desacoplamiento de las ayudas
Arriaza, M.

Por qué la propuesta de reforma de la OCM de frutas y hortalizas no va a resolver los problemas del sector en España
García Álvarez-Coque, J.M.; Compés R.; Baviera A.

F&V Trade Model to assess Euro-Med Agreements. An application to the fresh tomato market
García Álvarez-Coque, J.M.; Martínez-Gómez V.D.; Villanueva, M.

Sesión 3ª (jueves, de 9h a 10h 30')

Los efectos de la reforma de la PAC y de la abolición de las cuotas en la producción y precio de la leche y en la renta de un panel de explotaciones de leche
Sineiro, F.; Lorenzana, R.; Freire, J.J.; Ferreño, P.

Distribución territorial de las ayudas de la PAC en España. Factores que influyen en la desigualdad del nivel de apoyo
Ribas, A.; Sineiro F.; Lorenzana, R.

La política agraria en España en el contexto del debate europeo productivismo / post-productivismo
Ortiz, D.; Moreno, O.M.

Diseño y evaluación de un nuevo seguro de ingresos
Aguado S.; Garrido, A.

¿Está la política de seguros agrarios desacoplada de la producción?
Estavillo J.; Garrido, A.

Sesión 4ª (jueves, de 16h a 17h 30')

Apoyo comunitario a la agricultura de las comunidades autónomas
García Álvarez-Coque, J.M.; Andrés, S.

Multifuncionalidad agraria y Contratos Territoriales: reflexiones entorno a la experiencia piloto en Catalunya
Viladomiu, L.; Rosell, J.; Francés, G.

¿Hacia una nueva PAC low cost a partir de 2013?: Escenarios presupuestarios
Massot, A.

Sesión 5ª (viernes, de 9h a 11h)

Mercado del vino y la PAC
Castillo, J.S.; Olmeda, M.; Rodríguez, M.

Aproximación Cualitativa al Análisis de Objetivos e Instrumentos de la Política Agraria Común desde la Perspectiva Social
Salazar, M.; Sayadi, S.; Gallardo, R

El proceso de anulación del reglamento de reforma del sistema de apoyo al algodón en la UE
Ramos, F.; Gallardo, R.

Economic consequences of coexistence between GMa and non-GM crops
Gómez-Barbero, M.; Rodríguez-Cerezo, E.

Prospectiva sobre las alternativas de cultivos para biocarburantes en el territorio español
Alcalde E.; Román, P.

Agroenergía versus agroalimentación: ¿un nuevo rol de la agricultura en la era de la globalización?
Castillo, J.S.; Gómez, M.L.

Pósters

Viabilidad económica de césped artificial para campos de golf
Del Campo F.J.; Arias, I.; López Lluch, D.; Sales, J.M.; Molina, M.A.; Agulló, A.; Candela, A.; Rosa, D.

Repercusiones medioambientales de la OCM de Frutas y Hortalizas. Análisis de impacto en la horticultura protegida de Almería
Parra, S.

Gasto público gestionado por las CCAA en los sectores agrario y pesquero
Navarro, A.; Vega, V.; García Alvarez-Coque, J.M.

Escenarios para la reforma de la OCM del azúcar (2008-2015)
Melé-Carné, J.

Producción

Volumen I

VI congreso
economía agraria

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA EN LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN CALIFICADA RIOJA

Idana Salazar Terreros
Universidad de La Rioja, Facultad de Ciencias Empresariales,
Departamento de Economía y Empresa, Organización de Empresas
C/ Cigüeña nº 60. Logroño (26004)
idana.salazar@dee.unirioja.es

Carmen Galve Górriz
Departamento de Economía y Dirección de Empresas, Organización de Empresas
Universidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Gran Vía, 2, Zaragoza (50005)
cgalve@unizar.es

RESUMEN

Este trabajo realiza una descripción de las diferencias en los derechos de propiedad entre distintas formas organizativas, así como las posibles implicaciones en la eficiencia en la asignación de recursos. El análisis comparativo de la eficiencia se realiza entre empresas cooperativas y capitalistas pertenecientes a la DOC Rioja a partir de una función de producción. Los resultados obtenidos en el periodo analizado no muestran diferencias de eficiencia entre ambas formas organizativas.

Palabras clave: derechos de propiedad, cooperativas, eficiencia.

ABSTRACT

This paper describes the differences in the property rights between different organizational forms, as well as the possible implications on the efficiency in the resource allocation. The comparative analysis of the efficiency is carried out between cooperative and capitalist companies that belong to the DOC Rioja using a production function. The results obtained in the analyzed period do not show differences of efficiency between both organizational forms.

Keywords: ownership rights, cooperatives, efficiency.

1.- INTRODUCCIÓN

Una extensa literatura ha tratado de responder a la pregunta de si existen diferencias de eficiencia atribuibles a la estructura de propiedad de las empresas. No existe un único aspecto de la estructura de propiedad considerado en estos estudios, y los resultados obtenidos no son concluyentes. El origen de este gran debate lo podemos encontrar en el trabajo pionero de Berle y Means (1932), donde se analizan los efectos de la separación entre la propiedad y el control sobre los resultados empresariales. Desde entonces, han surgido numerosos estudios de estructura de propiedad que constituyen las tres líneas de investigación abiertas actualmente en torno a este tema (Crespi y García-Cestona, 2002). La primera de ellas, analiza la relación entre el grado de concentración de la propiedad y los resultados empresariales (McConnell y Servaes, 1990; Demsetz y Lehn, 1985; Leech y Leahy, 1991). La segunda de estas líneas estudia las implicaciones de la posesión de la propiedad y el control de los recursos por accionistas de diferente naturaleza, ya sean éstos familias, empresas nacionales, empresas extranjeras, sector público o instituciones financieras (Merino y Salas, 1996; Galve y Salas, 1993; Mork et al., 1988; Pitt y Lee,1981). La última línea estudia las implicaciones sobre los resultados y/o la eficiencia de la distinta naturaleza de las empresas, ya sean capitalistas, cooperativas, entidades no lucrativas o mutuas.

Este estudio se centrará en la última línea de investigación, la menos desarrollada, y concretamente, el objetivo del estudio es analizar las posibles diferencias de eficiencia entre la forma organizativa cooperativa y societaria. Los trabajos existentes en esta línea, en su mayor parte teóricos, defienden en muchos casos la superioridad de la forma capitalista. Sin embargo, los resultados obtenidos en este sentido no son concluyentes llegando algunos autores incluso a afirmar que las desventajas de la empresa cooperativa son más teóricas que reales y que, de hecho, las cooperativas presentan ventajas cuando son comparadas con las sociedades capitalistas (Surroca et al., 2006).

El trabajo se justifica por la escasez de estudios sobre el tema planteado para el caso español. Algunos trabajos existentes han planteado las características distintivas entre ambas formas organizativas desde la teoría de derechos de propiedad, sin analizar empíricamente sus posibles diferencias de eficiencia. Entre los escasos trabajos empíricos que existen fuera del ámbito español, cabe destacar el realizado por Porter y Scully (1987) y Ferrier y Porter (1991), que analizan las diferencias de eficiencia entre empresas cooperativas y no cooperativas para la industria de procesamiento de leche en Estados Unidos.

Para atender al objetivo plantado, el trabajo se estructura de la siguiente manera. En el apartado segundo se efectúa una descripción teórica de las características distintivas de los derechos de propiedad de la empresa cooperativa y capitalista. En el apartado tercero se describen como la especial definición de estos derechos puede influir en sus decisiones y eficiencia. En el cuarto apartado se explica el modelo propuesto, las variables y la base de datos utilizada. El quinto apartado presenta los principales resultados obtenidos. Finalmente, se presentan las conclusiones más relevantes del estudio realizado.

2.- DERECHOS DE PROPIEDAD EN LA FORMA COOPERATIVA

El desarrollo de una actividad económica exige el empleo de organizaciones productivas que integran el conjunto de recursos necesarios. Su constitución implica la elección, por parte de los socios, de la personalidad jurídica bajo la cual se producirán las transacciones entre los diferentes propietarios de recursos de capital, mano de obra, materias primas.... Esta personalidad jurídica nos permite una clasificación de las organizaciones en empresas cooperativas y capitalistas, cuyas características diferenciadoras se derivan de los derechos que otorga su propiedad.

El análisis económico de la propiedad se ha concentrado en el estudio de dos derechos que otorga la propiedad: el derecho al control residual y el derecho a la renta residual (Milgrom y Roberts, 1993). El derecho residual de control proporciona el derecho a tomar cualquier decisión concerniente al uso del activo que no esté explícitamente controlada por la ley o asignada a terceros por un contrato (Grossman y Hart, 1986, Hart y Moore, 1990) y el derecho a la renta residual otorga el derecho a los beneficios generados por la organización, es decir, la suma remanente después de que todos los demás miembros de la organización hayan recibido sus remuneraciones (Milgrom y Roberts, 1993).

El control residual se deriva de la imposibilidad de establecer contratos completos que especifiquen todos los derechos de control y puede ser ejercido a través del control de las decisiones en el proceso de decisión. Fama y Jensen (1983) establecieron cuatro fases que definen el proceso de decisión: 1) iniciación o generación de ideas, 2) elección de la alternativa que se implantará, 3) ejecución y 4) supervisión. La primera y la tercera fase forman la gestión de la decisión, mientras que la elección y la supervisión forman parte del control de las decisiones. La tabla 1 establece una comparación en cuanto a la distribución del proceso de decisión entre los miembros de la organización en ambos tipos de empresas.

Los encargados de realizar el proceso del control de las decisiones en ambos tipos de empresas, cooperativas y capitalistas, son los socios. La diferencia respecto a este derecho entre ambos tipos de empresas la podemos encontrar no en quien ejercita el derecho, sino más en que proporción se ejercita. En las empresas cooperativas, sus socios no lo realizan de acuerdo con su participación en el capital invertido como en la empresa capitalista, sino bajo el principio que atribuye a cada hombre un voto, o un voto ponderado en función de la actividad cooperativizada del socio[1].

Tabla 1: Fases del proceso de decisión.

	Fase del proceso de decisión	**Empresa capitalista**	**Empresa Cooperativa**
Gestión de la decisión	Iniciación o generación de propuestas	Gerencia	Consejo Rector/ Gerencia
Control de la decisión	Elección	Accionistas	Socios
Gestión de la decisión	Ejecución	Gerencia	Consejo Rector/ Gerencia
Control de la decisión	Supervisión o control	Accionistas	Socios

Fuente: elaboración propia a partir de Fama y Jensen (1983) y Vitaliano (1983).

La distribución de la renta residual también presenta diferencias entre ambos tipos de empresas. En el caso de las empresas cooperativas, la renta residual se distribuye en función de la actividad cooperativizada de cada socio y no en función del capital invertido como en el caso de las empresas capitalistas.

En cuanto a la transmisión de las aportaciones, la Ley de cooperativas establece dos formas: “mortis causa” a los causa-habientes si fueran socios y así lo solicitasen o si no lo fueran, previa admisión como tales; e “inter vivos”, únicamente a otros socios de la cooperativa y a quienes adquieran tal cualidad dentro de los tres meses siguientes a la transmisión que, en todo caso, queda condicionada al cumplimiento de dicho requisito[2] (art. 50 de la Ley 27/1999 y art. 66 de la Ley 4/2001).

Los Estatutos establecerán los requisitos necesarios para adquirir la condición de socio y para el caso concreto de las cooperativas agrarias, las explotaciones agrarias de dichos socios deben estar dentro del ámbito territorial de la cooperativa establecido estatutariamente (art 12.2 y 93.3 de la Ley 27/1999). Por tanto, las posibilidades de transmisión realmente son más limitadas que en el caso de las empresas capitalistas.

Cuando un socio cooperativista transfiere su propiedad o causa baja de la cooperativa, lo que recibe es el reembolso de sus aportaciones. En el mejor de los casos, es decir, si no hay pérdidas imputables al socio ni deducciones, un socio al causar baja recupera sus aportaciones

[1] Esta posibilidad sólo es aplicable a las cooperativas agrarias, de servicios, de transportistas y del mar que opten por ella y así lo prevean en sus estatutos. A diferencia de la actual ley, la antigua Ley 3/1987, sólo permitía la posibilidad de voto ponderado en las cooperativas de segundo o ulterior grado, si así estaba previsto en los Estatutos En ningún caso podrá ser superior a cinco votos sociales, sin que puedan atribuir a un solo socio más de un tercio de votos totales de la cooperativa.

[2] La transmisión intervivos recogida en La Ley 3/1987 solo se permitía entre socios de la Cooperativa, no cabía la posibilidad por tanto de transferir las aportaciones a quienes adquieran la condición de socios en los tres meses siguientes a la transmisión.

al capital social y tendrá derecho a percibir el tipo de interés legal del dinero correspondiente en caso de reembolso no inmediato, (art. 51 y 52 de la Ley 2/1999 y art. 67 y 69 Ley 4/2001). Por el contrario, cuando un accionista de una empresa capitalista vende su participación el precio de venta que obtendrá vendrá determinado por el valor de cotización de la acción si la empresa cotiza en bolsa o la suma actualizada de los rendimientos futuros que esa acción pueda generar a su propietario.

Tabla 2: Características de la estructura de derechos de propiedad de formas organizativas alternativas.

	TIPO DE EMPRESA	
	CAPITALISTAS	**COOPERATIVAS**
Derechos de control	Proporcional a la posesión de acciones.	Proporcional a la actividad.
Perceptor de la renta residual	Inversores.	Socios cooperativistas.
Distribución de la renta residual	En función del capital invertido.	En función de la actividad cooperativizada.
Transferibilidad	Fácilmente transferibles.	No fácilmente transferibles.
Reembolso	No.	Si.

Fuente: Adaptado de Chaddad and Cook, (2004).

3.- EFICIENCIA EN ORGANIZACIONES COOPERATIVAS.

La literatura económica existente que analiza las diferencias de eficiencia entre empresas cooperativas y capitalistas, atribuye a las características distintivas, anteriormente descritas, de los derechos de propiedad de la empresa cooperativa como el origen de las ineficiencias que en ella se pudieran generar. Concretamente, identifica cinco problemas conocidos como: el problema del horizonte, de la propiedad común, de la cartera de inversiones, de control y de los costes de influencia. De acuerdo con estos argumentos derivados de la teoría de derechos de propiedad, las cooperativas deberían ser siempre menos eficientes que las empresas capitalistas, lo que les llevaría inevitablemente a desaparecer como forma organizativa. Sin embargo, la realidad nos lleva a cuestionarnos esta afirmación y a considerar ciertas ventajas de la forma cooperativa frente a la capitalista. Los argumentos que sostienen estas ventajas se apoyan en la teoría de costes de transacción, en la mayor flexibilidad de esta forma organizativa y en su alta protección fiscal. Los problemas que pueden afectar a su eficiencia y las ventajas de esta forma organizativa se detallan a continuación.

El problema del horizonte. Este problema se deriva de la dificultad en la transmisión de las participaciones y de la recuperación únicamente de las aportaciones a capital social en caso de baja. La inexistencia de un mercado competitivo que permita valorar las participaciones y en el que se pueda transferir la propiedad libremente, provoca que los socios consideren un horizonte de planificación limitado que no va más allá de su mera participación como socios cooperativistas llegando incluso a rechazar aquellas inversiones que proporcionen rendimientos a más largo plazo que su participación previsible como socios. Es decir, los socios no están motivados a pensar a largo plazo y se centran en los derechos que ahora les ofrece la propiedad (Nilsson, 2001). Cada socio, ante una nueva decisión de inversión, planificará su horizonte en función del tiempo que espera permanecer en la cooperativa para poder recuperar la inversión realizada (Dow y Putterman, 2000). Esta circunstancia provoca que se tienda a invertir menos y que se opte por aquellas inversiones cuyo plazo de recuperación sea menor (Vitaliano, 1983). Del mismo modo, también se produce un desincentivo por parte de los socios a participar en las oportunidades de crecimiento a través de la inversión, sobre todo si pensamos en inversión en activos intangibles como innovación,

reputación o investigación y desarrollo, pues de este tipo de inversión no se recupera nada (Cook, 1995; Ferrier y Porter, 1991).

El problema de la propiedad común. Para adquirir la condición de socio y disfrutar de los derechos mencionados anteriormente, es necesario efectuar unas aportaciones[3]. Si el valor de estas aportaciones no es equivalente al valor de los beneficios que los socios perciben por el hecho de entrar en la cooperativa, los nuevos socios se beneficiarán del capital acumulado en la cooperativa y actuarán como *free riders*. Al realizar esta comparación, hay que tener en cuenta que dentro de los beneficios que los socios perciben hay que considerar tanto el disfrute de los bienes tangibles como el de los intangibles (valor de marca, reputación,...).

La ausencia de un mercado competitivo que valore correctamente el valor de la participación de un socio en la cooperativa, puede provocar que las cantidades aportadas por los nuevos socios difieran de éste. En la medida que los socios antiguos perciban esta situación, disminuirá su incentivo a invertir en la cooperativa y preferirán la realización de inversiones subóptimas que no favorezcan la entrada de nuevos socios.

El problema de la cartera de inversiones. La diversificación de la cartera es entendida como un seguro contra los riesgos específicos de las empresas y la concentración o no diversificación como una apuesta del inversor por unas altas ganancias. Esta oportunidad de especializarse en la toma de riesgos ofrecida por el mercado o la posibilidad de diversificar para asegurarse contra el riesgo, no se produce en la misma medida en las cooperativas y capitalistas. En cuanto a la concentración, ésta es más limitada en la empresa cooperativa puesto que el importe total de las aportaciones de cada socio no puede exceder de un tercio del capital social[4].

La diversificación de las carteras vendrá condicionada por las posibilidades de transferibilidad de las participaciones. Según Jensen y Mekling (1979), la limitación a la transferibilidad conduce a decisiones no óptimas en el sentido de Pareto para los socios por dos razones. La primera razón es que no es posible satisfacer las preferencias ante el riesgo a todos los individuos, por lo que la distribución del riesgo es ineficiente. La segunda razón es que los socios tienen que aceptar un riesgo que podrían evitar mediante la diversificación, produciéndose una disminución de su bienestar.

En el caso de la empresa capitalista, la transferibilidad depende del tipo de sociedad capitalista que se trate incrementándose de forma importante la posibilidad de transferibilidad en el caso de las empresas que cotizan en bolsa. En las sociedades anónimas la limitaciones a la transferibilidad solo pueden establecerse sobre acciones nominativas y cuando estén expresamente impuestas en los estatutos. En las sociedades limitadas ésta debe realizarse entre socios preferentemente con admisión de la transmisión por parte de la sociedad, sin perjuicio de otras limitaciones que puedan establecerse en los Estatutos. En la empresa cooperativa, esta transferibilidad está siempre condicionada a la adquisición de la condición de socio concedida por el Consejo Rector, a limitaciones que pueden establecerse en los Estatutos. En esta forma organizativa, la transmisión se dificulta aún más dada la necesaria localización de las explotaciones agrarias en el ámbito territorial de la cooperativa exigida por la Ley.

El problema del control. Este problema se produce como consecuencia de la relación de agencia. Esta relación se define como contrato bajo cuyas cláusulas una o más personas (el principal/es) contratan a otra persona (el agente) para que realice un determinado servicio en su nombre, lo que implica cierto grado de delegación de autoridad en el agente (Jensen y Meckling, 1976). El posible comportamiento oportunista que el agente pueda desarrollar hace necesario que sus actuaciones deban ser controladas de forma que su comportamiento sea compatible con los objetivos del principal. Esta situación hace incrementar los costes de agencia que dependerán de la existencia de un mercado externo que discipline su comportamiento[5] y de la divergencia de intereses por parte del principal o principales (Sykuta y

[3] La regulación de las aportaciones necesarias para la adquisición de socio queda recogido en el artículo 13 de La ley 27/1999 de 16 de julio.
[4] Según el artículo 61.6 de la Ley 4/2001 de 16 de julio establece que el importe total de las aportaciones de cada socio a la cooperativa no podrá exceder de un tercio del capital social.
[5] La existencia y correcto funcionamiento del mercado externo depende de las posibilidades de transferibilidad ya comentadas.

Cook, 2001). Aunque la definición del problema, en caso de existir[6], es similar al problema de control en las empresas capitalistas, la divergencia de intereses por parte de los principales que pudiera producirse por ejemplo, como consecuencia del problema del horizonte, puede incrementar los costes en el caso de la empresa cooperativa (Hansmann, 1988).

El problema de los costes de influencia. Cuando una transacción se organiza de forma interna dentro de la empresa pueden surgir los denominados costes de influencia. Estos costes de son el resultado de las actividades cuyo objetivo es influir en las decisiones que puedan afectar a la distribución de la riqueza o permitan la obtención de otros beneficios. Si el bienestar de un individuo o unidad depende de estas decisiones, buscando maximizar su propio bienestar puede tratar de influir en el responsable de las mismas. Este comportamiento presenta dos consecuencias claras: el tiempo utilizado en ejercer las actividades de influencia son recursos gastados con un alto coste de oportunidad, y en el caso de que las actividades de influencia tengan efecto, las decisiones tomadas serán ineficientes con la consiguiente pérdida residual (Milgrom y Roberts, 1993).

Las decisiones tomadas serán más fácilmente influenciables hacia la consecución de los intereses de un subgrupo en la medida que no exista el temor al control que supone la valoración de un mercado. El grado de heterogeneidad[7] entre los socios propietarios, la limitación a la transferibilidad de las aportaciones y el tamaño de las juntas son factores que también pueden incrementar las actividades de influencia. En el caso de las empresas cooperativas, a estos factores hay que añadir su particular sistema de voto[8] (Iliopoulos y Cook, 1999).

Varias soluciones han sido diseñadas para tratar de solucionar estos problemas, como la creación de un mercado secundario para las participaciones de las cooperativas en el que éstas participaciones son fácilmente transferibles y apreciables, derecho de voto proporcional al capital aportado o la creación de planes de aportación de capitales para evitar el problema del horizonte. La puesta en práctica de estas soluciones a dado lugar a mediados de la década de los setenta a las denominadas Nueva Generación de Cooperativas muy comunes en Estados Unidos y el oeste de Europa (Chaddad y Cook, 2004; Cook y Iliopoulos, 2000). Las cooperativas que encontramos en España siguen el modelo tradicional y a pesar de los problemas ya descritos derivados del mantenimiento de las características tradicionales de los derechos de propiedad, la forma cooperativa también cuenta con características que pueden hacer mejorar su eficiencia en relación con la sociedad capitalista.

Uno de los posibles argumentos se deriva del ahorro en costes de transacción por la integración vertical. La sociedad cooperativa está basada en el esfuerzo de sus miembros en integrarse hacia atrás o hacia delante, según sea el tipo de cooperativa, de forma conjunta. En este sentido Sexton (1984) define la cooperativa como “una coordinación horizontal de sus miembros para conseguir una integración vertical”. El posible comportamiento oportunista derivado de la existencia de inversiones específicas y/o incertidumbre, incrementa los costes exante y expost de la transacción, (Williamson, 1985). La teoría de costes de transacción establece que en estas situaciones la internalización de actividades a través de la integración vertical reduce los costes de transacción. En las cooperativas agrarias los agricultores se asocian para producir una integración vertical hacia delante compartiendo la propiedad de la cooperativa, pero manteniendo la propiedad de sus tierras y viñedos. De esta forma la cooperativa se abastece con las materias primas procedentes de sus socios sin necesidad de acudir al mercado[9]. La empresa cooperativa, a diferencia de la empresa capitalista, consigue la misma coordinación, pero sin necesidad de integrar la propiedad las tierras y del viñedo. Es decir, la ventaja de la sociedad cooperativa frente a la capitalista es que consigue armonizar los intereses entre las partes de la transacción a través de la integración vertical, pero sus socios poseen la propiedad los activos de una de las partes de la transacción (Sexton y Iskow,

[6] Este incremento de los costes se producirá en la medida que exista conflicto de objetivos con el principal. En este sentido, hay que tener en cuenta que en la empresa cooperativa la delegación del control de las decisiones en una agente no se produce producir.
[7] Debe entenderse en un sentido amplio, es decir diferentes objetivos, edad, educación, porcentaje de ingresos...
[8] La posibilidad de la actual Ley de establecer un voto plural ponderado en la toma de decisiones para las cooperativas agrarias, puede suponer un límite a la existencia de actividades de influencia.
[9] A pesar de que la a Ley de cooperativas establece la posibilidad de adquirir la materia prima a terceros no socios con un límite máximo del 50% de las compras efectuadas a sus socios, en este sector ninguna cooperativa compra a proveedores no socios.

1993). De esta forma, consigue una reducción de los costes de transacción sin aumentar los costes de propiedad, lo que le permite ser mucho más flexible.

Por el contrario, en la empresa capitalista especializada en la transformación y comercialización y no integrada hacia atrás, es decir, que acude al mercado para la contratación de la uva, la relación entre los propietarios de la renta residual y los suministradores de inputs, puede entenderse como un juego de suma cero. En esta relación, cualquier incremento en el pago de los inputs produce una reducción de la renta residual para los socios inversores. Esta especial relación produce un elemento inherente de desconfianza entre las partes que puede conducirles a ocultar información que esté directamente relacionada con sus ingresos. Sin embargo, los socios cooperativistas tienen derecho a la renta residual y además, este derecho es proporcional a la actividad cooperativizada de cada socio. Esta forma de distribución dificulta la existencia de socios que aporten simplemente capital, pero hace que la relación entre la cooperativa y los socios no sea necesariamente un juego de suma cero. De esta forma, la participación en ambos lados de la transacción reduce el incentivo a ocultar información, produciéndose un menor grado de información asimétrica percibida en la relación, (Sykuta y Cook, 2001). Esta ventaja de la empresa cooperativa se producirá en la medida que la empresa capitalista no esté totalmente integrada y utilice en algún grado el abastecimiento externo sin que exista frecuencia en las transacciones entre las partes. La consideración de esta dimensión de la transacción, la frecuencia, permite castigar posibles comportamientos oportunistas que pudieran producirse como consecuencia de la información oculta (Williamson, 1985).

Otro aspecto positivo derivado de esta participación en ambos lados de la transacción, es la obtención de una mayor flexibilidad en el momento y cuantía del pago por la materia prima entregada a la cooperativa. Este pago, puede ser aplazado en el tiempo, reducido o incluso, en extremas circunstancias puede no producirse si la situación económica de la cooperativa es mala[10].

Por último, Porter y Scully (1987) comentan la alta protección fiscal de este tipo de organizaciones. La reducción de los tipos impositivos y las numerosas subvenciones recibidas sitúan a esta organización en ventaja respecto a la empresa capitalista.

En resumen, después de la comparación de estas dos formas organizativas, se han identificado una serie de problemas derivados de las diferentes implicaciones de sus derechos de propiedad, que pueden incrementar las ineficiencias de la forma organizativa. Pero al mismo tiempo, estas especiales características pueden situar a la empresa cooperativa en mejores condiciones de eficiencia, produciendo por ejemplo un ahorro en los costes de transacción o una reducción en la información asimétrica en las relaciones. En el siguiente apartado, se establece un modelo de análisis que nos permita comparar la eficiencia de estas formas organizativas.

4.- MODELO DE ANÁLISIS, VARIABLES UTILIZADAS, Y METODOLOGÍA.

En este apartado se describe el método de valoración de la eficiencia que será posteriormente utilizado para comprobar si ésta varía entre empresas cooperativas y no cooperativas.

Para ello partimos de una función neoclásica de producción,

$$Q = F(A, K, L)$$

[1]

donde Q es el output, K es el stock de capital, L la cantidad de trabajo y A un parámetro que recoge la eficiencia o productividad total de los factores. Tomando una función de producción del tipo Cobb-Douglas, $Q = AK^{\alpha}L^{\beta}$ donde α y β son las elasticidades del capital y trabajo respectivamente, y después de realizar en ella varias modificaciones llegamos a la establecer el siguiente modelo [2]:

[10] En caso contrario, es conocida la tendencia a incrementar el precio de liquidación a los socios incluyendo en éste el pago por el suministro de la materia y prima y parte del margen empresarial.

$$Ln\left(\frac{Q}{L}\right) = Ln\,A + \alpha\, Ln\left(\frac{K}{L}\right) + \gamma\, Ln(L)$$

[2]

donde $\gamma = \alpha + \beta - 1$ es una medida de las economías de escala. Si $\gamma > 0,\ \gamma < 0$, o $\gamma = 0$ diremos que existen rendimientos crecientes, decrecientes o constantes a escala respectivamente. De esta forma, la eficiencia A es calculada a través de la productividad del trabajo, ajustada por la intensidad del capital, $\frac{K}{L}$, y por el efecto de las economías de escala $\alpha + \beta \neq 1$.

Los datos utilizados proceden de dos fuentes de información, primaria y secundaria. La información primaria se obtuvo a partir de una encuesta realizada para un estudio anterior de Sainz (2001) y la información secundaria se obtuvo a partir de información contable depositada en el Registro Mercantil. La población objeto de análisis la constituye el conjunto de bodegas embotelladoras con capacidad de almacenamiento superior a 250.000 litros y adscritas a la Denominación de Origen Calificada Rioja, siendo el total de bodegas que cumplen el requisito 124, de las cuales 21 son cooperativas. Del todas las empresas encuestadas se recibe información de 52 bodegas, 8 cooperativas y 44 capitalistas. Por tanto, la muestra recoge el 38,09% y el 50,48% del total de empresas cooperativas y capitalistas respectivamente. El periodo de análisis considerado es el comprendido entre 1997 y 2001.

Para la estimación del modelo se ha utilizado como output el valor añadido por la empresa, como capital el total de activos y como cantidad de trabajo el número de trabajadores. A diferencia de otros trabajos se ha decidido considerar como una medida del capital el total de activo y no solo el inmovilizado no financiero, dada la importancia del activo circulante en el sector analizado.[11].

Además de los aspectos ya señalados, es necesario tener en cuenta la actividad realizada por estas empresas. Dependiendo del numero de etapas realizadas del ciclo productivo las bodegas pueden vender vinos a granel o embotellados. El vino a granel incorpora menos etapas que el vino embotellado y por lo tanto, requiere en su elaboración menores activos, menor número de empleados, y genera menor valor añadido. Por este motivo, se ha decidido considerar de forma separada del activo el valor de las existencias de vino granel.

El modelo resultante después de realizar las consideraciones necesarias para adaptar el modelo propuesto a las características del sector es el siguiente:

$$Ln\left(\frac{Q}{L}\right)_{it} = Ln\,A + \alpha\, Ln\left(\frac{K}{L}\right)_{it} + \varphi Ln\left(\frac{Exgran}{L}\right)_{it} + \gamma\, Ln(L)_{it} + \theta d_t + u_{it} \quad [3]$$

i = 1,..., 52; t = 1,...,5

La tabla 3 recoge las variables utilizadas en el análisis, su notación y la descripción de las mismas.

[11] Todas las variables están medidas en miles de pesetas constantes del año 1997. Como deflactores se utilizo el índice de valor añadido bruto para alimentación, bebidas y tabaco y el índice de formación bruta de capital, para valor añadido y capital respectivamente.

Tabla 3: Descripción de variables utilizadas en el estudio.

VARIABLE	NOTACIÓN	DESCRIPCIÓN
Output	VA	Valor añadido generado por la empresa.
Capital	K	Valor del total de los activos menos existencias de vino granel.
Existencias Granel	Exgran	Valor de las existencias de vino granel.
Trabajo	L	Número de trabajadores.
Forma Organizativa	F	Variable dicotómica con valor 1 si es una sociedad cooperativa y 0 para el resto.

Para analizar la relación existente entre las variables se han calculado los coeficientes de correlación de Pearson. También se ha aplicado la prueba de Kolmogorov-Smirnov con el objetivo de comprobar si las variables proceden de una distribución normal. Estos resultados se detallan en la tabla 4.

Tabla 4.- Matriz de coeficientes de correlación de Pearson

	$Ln\left(\frac{K}{L}\right)$	$Ln\left(\frac{Exgran}{L}\right)$	Test K-S
$Ln\left(\frac{K}{L}\right)$			0,65
$Ln\left(\frac{Exgran}{L}\right)$	0,23***		5,85***
$Ln(L)$	-0,05	-0,31***	1,09

*** Nivel de significación del 0,01

K-S.- Prueba de Kolmogorov-Smirnov.

El valor medio, máximo y mínimo del porcentaje de autoabastecimiento de uva con viñedo propio de las empresas capitalistas es mostrado en la tabla 5. Estos valores no son obtenidos para la empresa cooperativa puesto que, como ya se ha comentado anteriormente, la empresa cooperativa se abastece con la uva procedente de sus socios, manteniendo estos socios la propiedad del viñedo y de las tierras.

La tabla 5 también presenta los resultados obtenidos de las diferencias existentes en los valores promedios del período 1997-2001, entre los colectivos de empresas cooperativas y capitalistas. Dependiendo de la distribución obtenida con la prueba de Kolmogorov-Smirnov se ha aplicado el test paramétrico o no paramétrico correspondiente. Las variables analizadas son: el tamaño de la empresa (medido a través del total de activo, el valor añadido y el número de trabajadores), la productividad del trabajo (medida por la relación entre valor añadido y número de trabajadores en términos logarítmicos), la intensidad del capital (medida por la relación entre total de activo menos existencias de granel y número de trabajadores en forma logarítmica), la relación entre existencias de granel y número de trabajadores y el tamaño de la empresa (medida por el número de empleados en forma logarítmica).

Tabla 5: Valores medios de las variables y diferencias entre cooperativas y capitalistas

GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO

	Mínimo	**Máximo**	**Media**
Capitalistas	0	1	0,25

VARIABLES DE TAMAÑO

	Cooperativas	**Capitalistas**	**Estadístico t / Mann-Whitney**
Total Activo	1.323.237,71	3.408.019,45	-4,00***
Valor Añadido (VA)	141.597,13	567.965,05	-4,56***
Número de trabajadores (L)	6,41	29,25	-6,62***

VARIABLES UTILIZADAS EN EL MODELO

	Cooperativas	**Capitalistas**	**Estadístico t / Mann-Whitney**
$Ln\left(\frac{VA}{L}\right)$	9,90	9,54	1,97*
$Ln\left(\frac{K}{L}\right)$	11,96	11,45	3,59***
$Ln\left(\frac{Exgran}{L}\right)$	8,40	0,24	7,24***
$Ln(L)$	1,34	2,87	-7,89***

***, **, * Nivel de significación del 0,01, 0,05 y 0,10

Los resultados obtenidos muestran que las cooperativas poseen un tamaño inferior en las tres medidas propuestas. El menor valor de los activos totales de la empresa capitalista demuestra la menor propensión a realizar inversiones en esta forma organizativa derivada de sus derechos de propiedad. El número de trabajadores que tiene la empresa cooperativa supone en términos medios casi cinco veces menos que el número de la empresa capitalista. Este menor número de trabajadores hace que al calcular las diferencias existentes entre la intensidad de capital y la productividad por trabajador entre ambos tipos de empresas, las cooperativas presenten valores medios superiores que los obtenidos por la empresa capitalista.

Para la estimación del modelo [3] es habitual considerar que exista un efecto específico por empresa, η_i, constante en el tiempo. Si este efecto específico existe, las estimaciones obtenidas con la aplicación de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) pueden resultar sesgadas.

La metodología de datos de panel permite tratar a este efecto específico como un efecto fijo o como un efecto aleatorio. La elección de una forma u otra debe realizarse en función de si existe o no correlación de este efecto específico con los regresores del modelo. El efecto específico debe tratarse como un efecto fijo intragrupo si existe correlación con los regresores. En este caso, la estimación MCO es inconsistente y debe utilizarse los estimadores de efectos fijos. Si no existe esta correlación, el efecto específico debe tratarse como una variable aleatoria que forma parte de un término de error compuesto, $\varepsilon_{it} = \eta_i + u_{it}$, donde η_i es el efecto específico y u_{it} el error propiamente dicho. En este caso, los estimadores MCO

son consistentes pero resultan ineficientes al tratarse de un error compuesto. Los estimadores a utilizar en este caso son los Mínimos Cuadrados Generalizados.

5.- RESULTADOS.

Los resultados de las estimaciones con mínimos cuadrados ordinarios, efectos fijos y mínimos cuadrados generalizados, el test de contraste de ausencia de efectos fijos y el test de Hausman que permite contrastar la independencia de los efectos fijos con los regresores del modelo, son mostrados en la tabla 6.

El estadístico de contraste F indica que los efectos específicos son significativamente distintos de cero. La existencia de efectos específicos nos lleva a rechazar la estimación MCO puesto que ésta resulta sesgada. Por otra parte, el test de Hausman nos lleva a rechazar la independencia entre los efectos fijos y los regresores del modelo. La existencia de efectos fijos por empresa correlacionados con los regresores del modelo implica que los estimadores de efectos fijos son los más indicados para nuestro caso considerado.

Tabla 6.- Estimación del modelo [3]

	MCO	Efectos Fijos	MCG
Constante	1,37*		2,40**
	(1,74)		(2,31)
$Ln\left(\frac{K}{L}\right)$	0,69***	0,27	0,61***
	(10,00)	(1,59)	(6,74)
$Ln\left(\frac{Exgran}{L}\right)$	0,006	-0,19*	0,004
	(1,10)	(-1,78)	(0,41)
$Ln(L)$	0,06	-0,51**	0,03
	(1,62)	(-2.24)	(0,57)
D98	0,26**	0,39***	0,27***
	(2,16)	(4,03)	(2,95)
D99	0,25**	0,52***	0,28***
	(2,06)	(4,28)	(2,89)
D00	-0,05	0,28**	-0.01
	(-0,39)	(2,08)	(-0.08)
D01	-0,13	0,24*	-0.07
	(-1,00)	(1,73)	(0,68)
R^2	0,35	0,26	0,21
F; Efectos individuales[1]		4,94***	
Hausman[2]			14,10**
Número Observaciones	240	240	240

***, **, * Nivel de significación del 0,01, 0,05 y 0,10

[1] Estadístico F del contraste de la hipótesis nula de los efectos fijo iguales a cero

[2] Resultado del test de Hausman (hipótesis nula)

De los resultados de la estimación obtenemos que el coeficiente de la intensidad del capital pierde la significación en el modelo. La interpretación de este resultado sería que al

incorporar los efectos fijos del modelo, el impacto de esta variable sobre la productividad se manifiesta a través de su variabilidad intertemporal, no resultando estadísticamente significativa. La sensibilidad del output ante variaciones en nivel de existencias a granel es negativa (-0,19), resultado de la variabilidad intertemporal, y estadísticamente significativa aunque solo al 10 por ciento de significación. En relación a la variable que mide el grado de economías de escala, $Ln(L)$, medida a través del número de trabajadores, los resultados indican como este colectivo de empresas muestran rendimientos decrecientes a escala.

Los efectos fijos individuales estimados a partir del modelo [3] son utilizados como una medida de la productividad global o eficiencia de cada empresa. El objetivo de nuestro trabajo es analizar si existen diferencias en la eficiencia atribuibles a la forma organizativa empresarial. El modelo propuesto para ello se expresa por:

$$\eta_i = \delta_0 + \delta_1 FO + \delta_2 Ln\left(\frac{K}{L}\right)_i + \delta_3 Ln\left(\frac{Exgran}{L}\right)_i + \delta_4 Ln(L)_i \qquad [4]$$

donde $Ln\left(\frac{K}{L}\right)_i$, $Ln\left(\frac{Exgran}{L}\right)_i$ y $Ln(L)_i$ adoptan el valor promedio del periodo de tiempo disponible y FO es una variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa es cooperativa y 0 en caso contrario. La tabla 7 recoge los resultados de la estimación del modelo [4][12].

Tabla 7: Estimación MCO. Variable dependiente η_i

Variable	Coeficiente	t-ratio
Constante	-6,90	-4,77***
$Ln\left(\frac{K}{L}\right)$	0,44	3,46***
$Ln\left(\frac{Exgran}{L}\right)$	0,20	13,31***
$Ln(L)$	0,58	9,21***
FO	0,03	0,15
Número de observaciones		52
R^2		0,90
F		125,03

De estas estimaciones podemos observar como el impacto de la inversión en capital sobre la eficiencia de la empresa es estadísticamente significativo e igual a 0,44. La cantidad de existencias a granel y el tamaño de la empresa también tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la eficiencia de la empresa. Este efecto es igual a 0,20 y 0,58 respectivamente.

Por último, el valor del coeficiente de la variable forma organizativa es muy pequeño y no es estadísticamente significativo. La no significación de este parámetro nos indica que en

[12] La metodología es similar a la utilizada por Raymond y Repilado (1991) y Galve y Salas (1995). Por lo tanto, estas estimaciones deben interpretarse como el impacto sobre la eficiencia una vez eliminada la variabilidad intertemporal.

nuestro caso planteado, no existen diferencias de eficiencia atribuibles a la forma organizativa de las empresas.

6.- CONCLUSIONES.

Este estudio ha tratado de averiguar si la forma organizativa de las empresas y sus implicaciones derivadas de la diferente definición de los derechos de propiedad que estas formas presentan, afectan al grado de eficiencia en que son asignados los recursos.

Para conseguir este objetivo, se ha propuesto un modelo a partir de una función de producción del tipo Cobb Douglas. Su aplicación a una muestra formada por un conjunto de empresas riojanas pertenecientes a la Denominación de Origen Calificada Rioja, no nos permite afirmar que existan diferencias de eficiencia entre las diferentes formas organizativas estudiadas.

El resultado obtenido no debe hacer pensar que la definición de los derechos de propiedad no afecte a la eficiencia en que los recursos son asignados en las organizaciones. Como ya se ha comentado en apartados anteriores, esta especial definición en el caso de las cooperativas producen unos problemas propios en unos casos o más complejos en otros, que producen ineficiencias dentro de la forma cooperativa. Pero al mismo tiempo, estos mismos derechos pueden situar a la sociedad cooperativa en ventaja frente al resto, a través de por ejemplo la reducción de los costes de transacción o una mayor flexibilidad. En la medida que estas ventajas sean aprovechadas de forma correcta la empresa cooperativa puede obtener los mismos o incluso superiores niveles de eficiencia.

En este sentido, las recomendaciones para el conjunto de cooperativas se concretan en aprovechar el máximo nivel las ventajas que presenta frente al resto de formas organizativas. Pero al mismo tiempo no se pueden olvidar la existencia de problemas que generan ineficiencias. En este punto se debe señalar que la última reforma de la Ley de Cooperativas ha tomado en consideración estas limitaciones y en coherencia con ello ha tratado de resolver alguno de los problemas a los que este tipo de organización se enfrenta. Este muevo marco jurídico que permite por ejemplo la ponderación del voto en función de la actividad cooperativizada de cada socio, debe ser analizado y en caso conveniente aprobado para su aplicación.

Por último, conviene señalar que los resultados del trabajo deben valorarse con precaución teniendo en cuenta el carácter regional y sectorial del estudio. Estas características impiden considerar a las empresas analizadas como representativas del conjunto de empresas españolas, y con ello, se limita la generalización de resultados y conclusiones obtenidas.

BIBLIOGRAFIA

BERLE, A.;MEANS, G. (1932). *The Modern Corporation and Private Property*, MacMillan, New York.

COOK, M.L. (1995). The future of U.S. Agricultural cooperatives: A Neo-Institutional Approach. *American Journal of Agricultural Economics,* 77: 1153-1159.

COOK, M.L.; ILIOPOULOS (2000). Ill-Defined Property Rights in Collective Action: the Case of US Agricultural Cooperatives, en *Institutions, Contracts, and Organizations: Perspectives from New Institutional Economics*: 335-348. C Menard, ed. London: Edward Elgar.

CHADDAD, F.R.; COOK. M.L (2004). Understanding New Cooperative Models: An Ownership-Control Rights Typology.*Review of Agricultural Economics*, 26: 1-13.

CRESPI, R.; GARCIA-CESTONA, M.A. (2002). Propiedad y Control: una Perspectiva Europea. *Economiaz* 50 (2):11-137.

DEMSETZ, H.; LEHN, K. (1985). The Structure of Corporate Ownership: Causes and Consequences. *Journal of Political Economy* 93: 1155-1177.

DOW, G.K.; PUTTERMAN, L. (2000). Why Capital Suppliers (usually) Hire Workers: What We Know and What We Need to Know. *Journal of Economic Behavior and Organization* vol.43: 319-336.

FAMA, E.F.; JENSEN, M.C. (1983). Separation of Ownerships and Control. *Journal of Law and Economics* 26: 301-325.

FERRIER, G.D.; PORTER, P.K. (1991). The Productive Efficiency of US Milk Processing Co-operatives. *Journal of Agricultural Economics* 42: 161-173.
GALVE, C.; SALAS, V. (1993). Propiedad y Resultados de la Gran Empresa Española. *Investigaciones Económicas* 17: 207-238.
GALVE, C.; SALAS, V. (1995). Propiedad y Eficiencia de la Empresa: Teoría y Evidencias Empíricas. *ICE* 740: 119-129.
GROSSMAN, S.; HART, O. (1986). The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration. *Journal of Political Economy*: 691-719.
HART, O.; MOORE (1990). Property rights and the Nature of the Firm. *Journal of Political Economy* 98: 1119-1158.
HANSMANN (1988). Ownership of the Firm. *Journal of Law, Economics, and Organization*, 4 (2): 267-304.
ILIOPOULOS, C.; COOK, M.L. (1999). *The Efficiency of Internal Resource Allocation Decisions in Customer-owned Firms: The influence Cost Problem,* Papel presentado en la tercera conferencia anual de la International Society for New Institutional Economics, Washington D.C., September 16-18.
JENSEN, M.C.; MECKLING, W. (1976). Theory of the Firm: Managerial Behaviour, Agency Cost and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics* 3: 305-360.
JENSEN, M.C.; MECKLING, W. (1979). Rights and Production Functions: An Application to Labor Managed Firms and Codetermination. *Journal of Business,* 52 (4): 469-506.
LEECH, D.; LEAHY, J. (1991). Ownership Structure, Control Type classifications and the Performance of Large British Companies. *Economic Journal* 101: 1418-1437.
Ley 3/1987. de 2 de abril, General de Cooperativas.
Ley 27/1999, de 16 de Julio de Cooperativas.
Ley 4/2001, de 2 de Julio. De Cooperativas de La Rioja.
McCONNELL, J.; SARVAES, H. (1990). Additional Evidence on Equity Ownership and Corporate Value. *Journal of Financial Economics* 27: 595-612.
MERINO, F.; SALAS, V. (1996). Diferencias de Eficiencia entre Empresas Nacionales y Extranjeras en el Sector Manufacturero. *Papeles de Economía Aplicada* 66: 191-207.
MORK, R.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. (1988). Management Ownership and Market Valuation: an empirical analysis. *Journal of Financial Economics* 20: 293-315.
MILGROM, P.; ROBERTS, J. (1993). *Economía, Organización y Gestión de la Empresa*. Editorial Ariel, Barcelona.
NILSSON, J. (2001). Organisational Principles for Co-operative firms. *Scandinavian Journal of Management* 17: 329-356.
PITT, M.; LEE, L. (1981). The Measurement and Sources of Technical Inefficiency in the Indonesian Weaving Industry.*Journal of Development Economics* 9: 43-64.
PORTER, P.K.; SCULLY, G.W. (1987). Economic Efficiency in Cooperatives. *Journal of Law and Economics* 30: 489-512.
RAYMOND, L.; REPILADO, A. (1991). Análisis de las Economías de Escala en el Sector de las Cajas de Ahorro. *Papeles de Economía Española* 47: 87-107.
SAINZ, A. (2001). Análisis de los Factores Explicativos del Éxito Empresarial: Una aplicación al sector Vitivinícola en la Denominación de Origen Calificada Rioja". Tesis Doctoral, Universidad de La Rioja.
SEXTON R.J. (1984). Perspectives on the Development of the Economic Theory of Co-operatives. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 32: 423-436.
SEXTON, R.J.; ISKOW, J. (1993). What Do We Know About the Economic Efficiency of Cooperatives: An Evaluative Survey. *Journal of Agricultural Cooperation* 8: 15-27.
SURROCA, J.; GARCIA-CESTONA M.A.; SANTAMARÍA LL. (2006). Corporate Governance and the Mondragón Cooperatives. *Management Research*. 4 (2): 99-112.
SYKUTA, M.; COOK, M.L. (2001). A New Institutional Economic Approach to Contracts and Cooperatives. *American Journal of Agricultural Economics 83*: 1273-1279.
VITALIANO, P. (1983). Cooperative enterprise: An Alternative Conceptual Basis for Analyzing a Complex Institution. *American Journal of Agricultural Economics,* 65: 1078-1083.
WILLIAMSON O.E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*, New York: The free press.

ESTRATEGIAS DE DIFERENCIACIÓN VERSUS ESTRATEGIAS DE TAMAÑO. EL CASO DE LA DOCA RIOJA

Emilio Barco Royo[13], Mª Cruz Navarro y Mariola Pinillos

Departamento de Economía Aplicada, Universidad de La Rioja

RESUMEN

Desde la década de los años noventa, se ha articulando un discurso en el sector vitivinícola que acepta la existencia de dos modelos de producción y de dos estrategias comerciales, que se identifican con dos grupos: el de los Países Tradicionalmente Productores (PTP) localizados en Europa, y el de los Nuevos Países Productores (NPP) situados en América (EEUU, Argentina y Chile), África (África del Sur) y Oceanía (Australia y Nueva Zelanda).

Este trabajo tiene un triple objetivo: subrayar las características del mercado mundial y su evolución; verificar la existencia de ambos grupos de países, y cuestionar algunas de las hipótesis que se vienen aceptando en los debates abiertos en el sector. Se trata de confirmar o poner en tela de juicio: la supuesta homogeneidad de los dos grupos definidos; la existencia de modelos generales con validez universal; y la aplicación de una única estrategia de éxito que se asocia a un mayor tamaño empresarial y un elevado grado de internacionalización (T + I). El caso de la Denominación de Origen Calificada Rioja aporta referencias válidas para esta discusión.

ABSTRACT

Since the 1990 ´s a discourse has done in the vitivinicola sector who accepts the existence of two groups: one of the Traditional Producer Countries, located in Europe, and the type of the New Producer Countries situated in America (United States, Argentina and Chile), África (South Africa) and Oceanía (Australia and New Zealand).

This project has a triple objective: to emphasize the characteristics of the world market and its evolution; to verify the existence of the both groups of countries and to question some of the hypothesis who are accepted in the sector. The objective is to confirm the supposed homogeneity of the two groups; the existence of general models with universal validity; and the application of an only strategy of success, who is associated with a bigger enterprise size and a high degree of internationalization. The case of the DOCa Rioja contributes references been worth for this discussion.

Palabras clave: Vino, tamaño, internacionalización, denominación de origen y Rioja

[13] Autor (para correspondencia): emilio.barco@unirioja.es

Presentación

Desde la década de los años noventa, se ha ido articulando un discurso en el sector vitivinícola a nivel mundial que acepta la existencia de dos modelos de producción y de dos estrategias comerciales, que, a su vez, se identifican con dos grupos, uno el de los Países Tradicionalmente Productores (PTP) localizados en Europa, y otro, el de los Nuevos Países Productores (NPP) situados en América (EEUU, Argentina y Chile), África (África del Sur) y Oceanía (Australia y Nueva Zelanda).

La evolución de la producción y del comercio mundial ha permitido avalar con datos la existencia de ambos grupos, identificar características internas comunes, e incluso, observar estrategias comerciales diferenciadas dirigidas a ganar cuota de mercado a nivel mundial.

Este trabajo nace con un triple objetivo: subrayar las características del mercado mundial y su evolución; verificar la existencia de ambos grupos de países, y cuestionar algunas de las hipótesis que se vienen aceptando en los debates abiertos en el sector. Se trata de confirmar o poner en tela de juicio: la supuesta homogeneidad (en términos de país y de región) de los dos grupos definidos; la existencia de modelos generales con validez universal; y la aplicación de una única estrategia de éxito que se asocia a un mayor tamaño empresarial y un elevado grado de internacionalización (T + I).

El caso de la Denominación de Origen Calificada Rioja aporta referencias válidas para esta discusión que aquí se plantea.

1- Características del mercado mundial del vino

Los datos de la Organización Internacional del Vino (OIV) para el año 2005 sitúan la producción mundial de vino en 290 millones de hectolitros, y el consumo en 230. Sus proyecciones al año 2010 prevén una superficie mundial de viñedo de 8 millones de hectáreas (7.943.000 en 2005), 300 millones de hectolitros de producción, un consumo entre 239 y 255, y un comercio mundial de unos 80. En definitiva, un escenario muy competitivo, en el que todos los países productores quieren mantener su posición en términos de capacidad de producción y de ventas, lo que no todos consiguen.

En este mercado mundial, desde hace algunos años, se están produciendo cambios que afectan tanto a la oferta, como a la demanda.

Desde la perspectiva de la oferta, se observa:

- La superficie de viñedo ha disminuido entre 1992 y 2005 en más de medio millón de hectáreas y cambia la distribución territorial. La superficie de viñedo de Europa ha pasado de representar el 62,8 por ciento del total, en 1992, al 55 por ciento, en 2005. Por el contrario, el porcentaje aumenta en el resto de continentes: África (África del Sur principalmente), América (EEUU, Chile y Argentina), Asia (China especialmente) y Oceanía (Australia y Nueva Zelanda) (gráficos nº 1 y 2).
- El descenso de la superficie de viñedo no ha implicado un ajuste entre la oferta y la demanda, debido al aumento de los rendimientos en algunos de los principales países productores (entre otros, España).
- La producción, estabilizada en el entorno de 290 millones de hectolitros, sigue un patrón similar al descrito para la superficie, y el resultado es que disminuye la participación de Europa. Desde el año 1961, la oferta de Francia, Italia, España, Alemania, Portugal y Rumanía -los mayores productores del mundo- ha pasado del 63,6 por ciento de la producción mundial, al 58,3 por ciento en 2003. Mientras tanto, los seis siguientes (Australia, EEUU, Chile, Argentina, África del Sur y China), todos ellos considerados “Nuevos Países Productores (NPP)”, han pasado de generar el 15,2 por ciento del vino en el año 1961, a producir, en 2003, el 27,4 por ciento (gráfico nº 3).

Gráfico nº 1

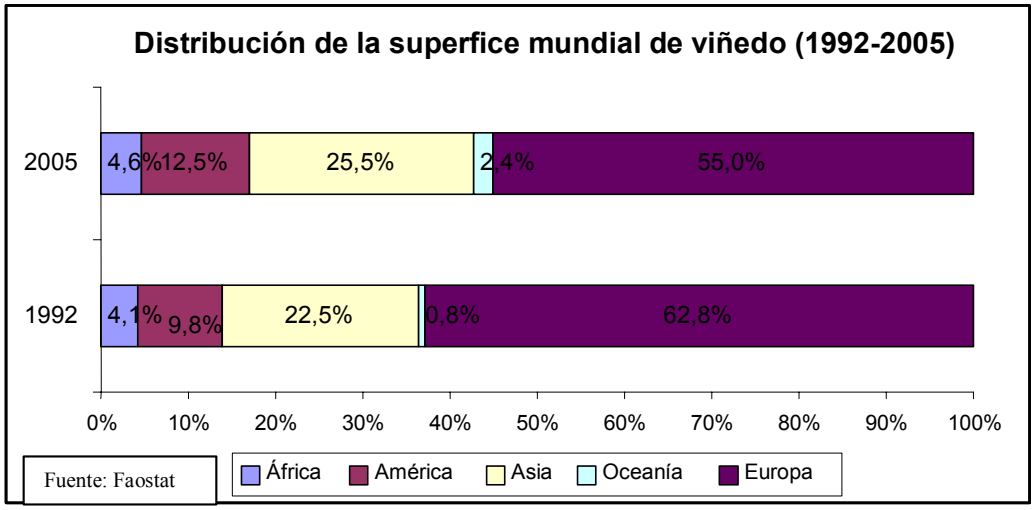


Gráfico nº 2

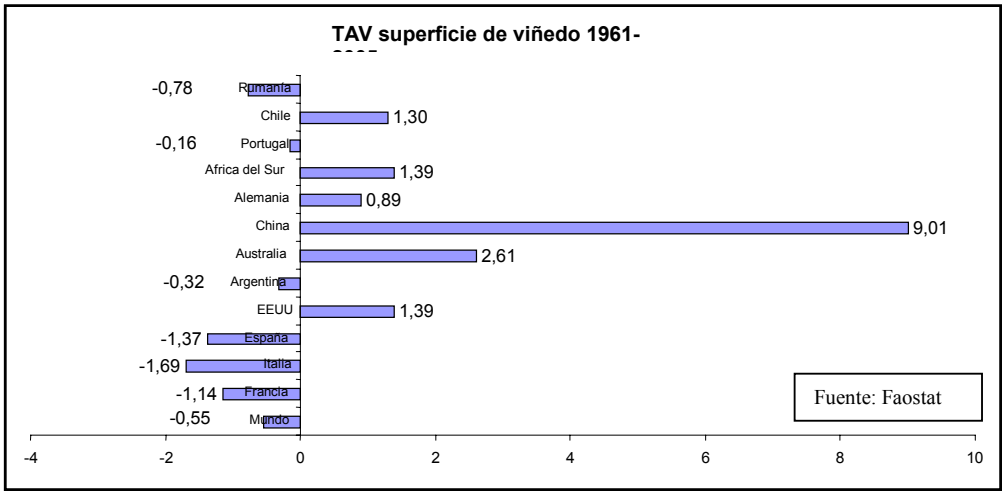
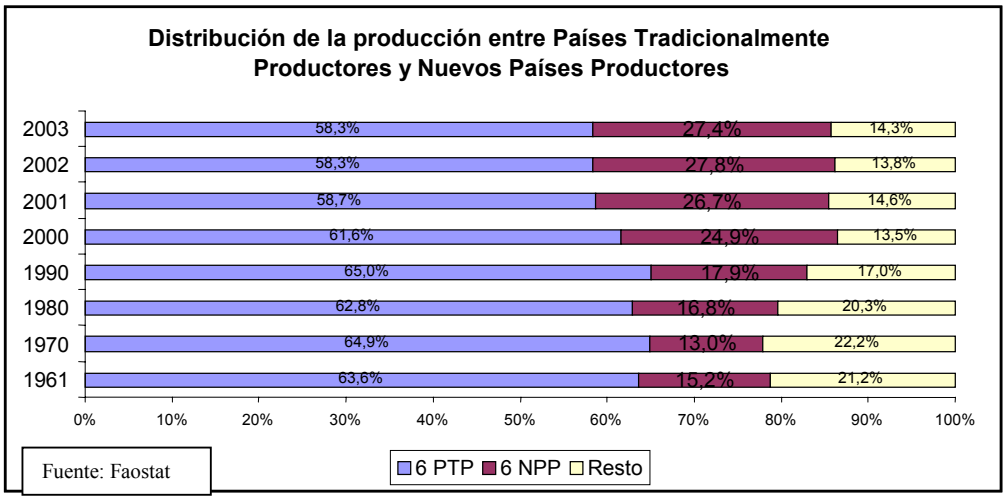


Gráfico nº 3



Desde la perspectiva de la demanda:

- El consumo mundial de vino, que aumentó hasta la segunda mitad de los años ochenta, para disminuir después durante los noventa, se encuentra ahora en 230 millones de hectolitros con tendencia al alza (gráfico nº 4)
- El consumo disminuye en los países tradicionalmente productores (área mediterránea principalmente) y aumenta en algunos países que, en el pasado, no destacaban por su capacidad de producción y/o consumo. (Reino Unido, EEUU y China, entre otros) (gráfico nº 5).
- Europa ha pasado de representar el 61 por ciento del consumo mundial, durante la segunda mitad de la década de los ochenta, al 57 por ciento en los últimos años (media 2001/03). En el mismo periodo, el peso de los NPP crece desde el 21 hasta el 25 por ciento (gráfico nº 6).

Gráfico nº 4

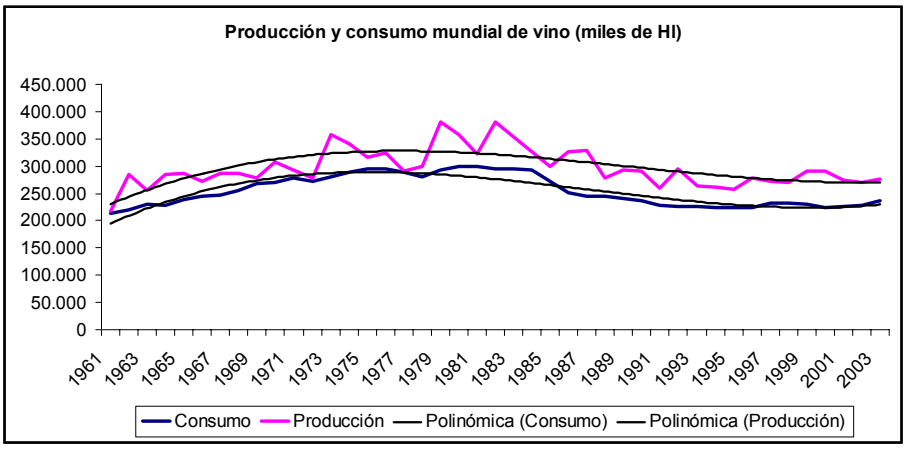


Gráfico nº 5

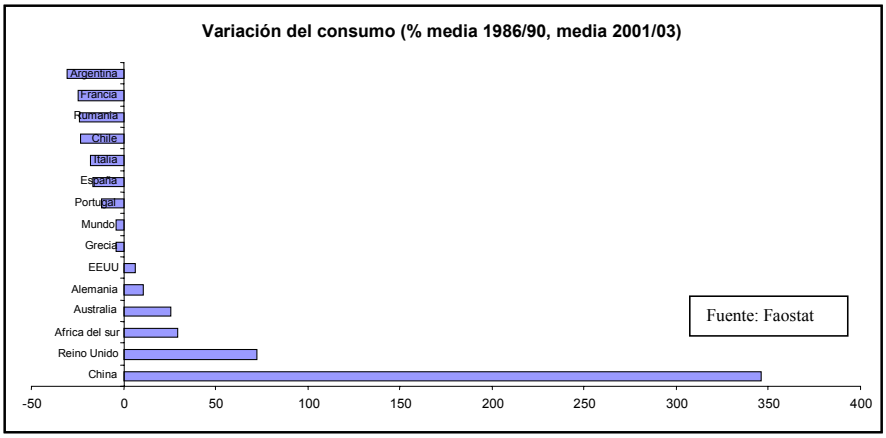
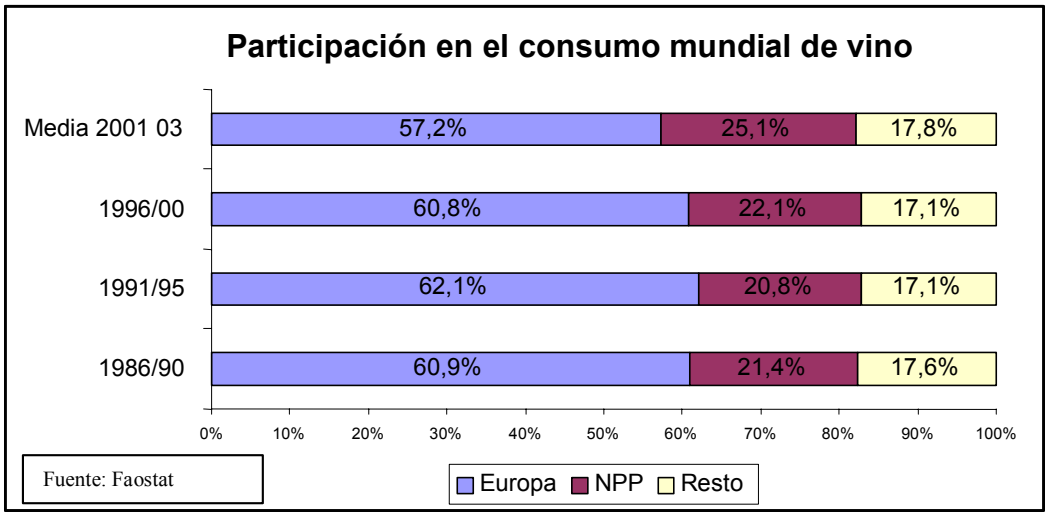


Gráfico nº 6



Los cambios descritos ocurrían al mismo tiempo que aumentaba el comercio exterior y todos los países productores intensificaban su estrategia de internacionalización, buscando en la exportación una salida para la producción que no absorbían sus mercados interiores.

- La parte de la producción que se canaliza a través de exportaciones pasa de ser el 12,8 por ciento, en 1980, al 26,2 en el año 2003 (gráfico nº 7)
- Dos países, Australia y Chile, destacan por su intensidad exportadora[14], al destinar más de la mitad de su producción al mercado exterior.
- Los cinco primeros países exportadores de la Unión Europea (UE) (Francia, Italia, España, Portugal y Alemania) generaban el 78,8 por ciento de las exportaciones mundiales, en la segunda mitad de los años ochenta, y el 62,1 por ciento en la actualidad. Cinco nuevos países exportadores (Australia, EEUU, Chile, Argentina y África del Sur) han pasado, en el mismo periodo, del 3,1 al 25,5 por ciento (gráfico nº 8).

Gráfico nº 7

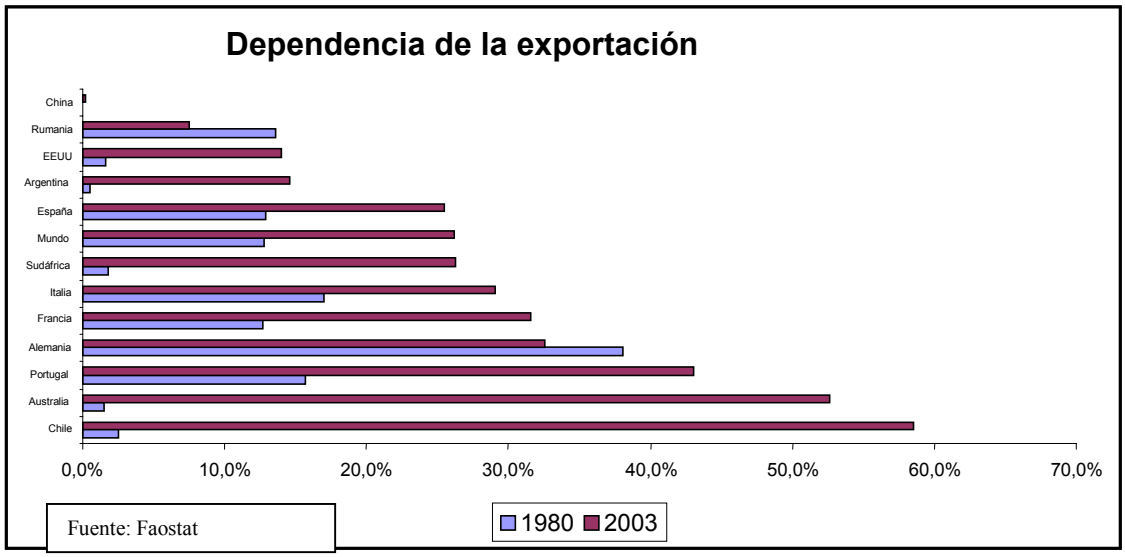
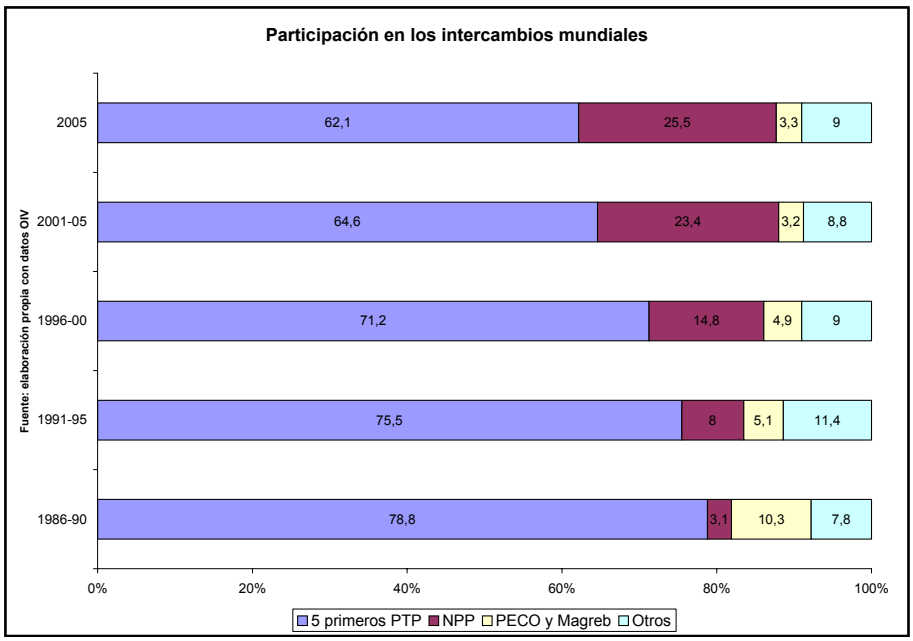


Gráfico nº 8



2- Punto de inflexión y consecuencias

Desde la segunda mitad de los años ochenta, varios países productores/exportadores, entre los que destaca Australia, irrumpe con fuerza en el mercado mundial. Enseguida se empieza a hablar de dos grupos, con modelos de producción y estrategias de comercialización diferentes: Países Tradicionalmente Productores (PTP) localizados en Europa, y Nuevos Países Productores (NPP) situados en América (EEUU, Argentina y Chile), África (Sudáfrica) y Oceanía (Australia y Nueva Zelanda).

La presencia de estos nuevos países en el mercado mundial empieza a notarse cuando varias empresas australianas deciden hacer frente a la crisis por la que atraviesa el sector en su país, elaborando una propuesta de actuación conocida como "*Strategy 2025*", cuya aplicación permitió la reconversión y expansión del sector. Las bases de la estrategia que empiezan a desarrollar, poco tiene que ver con la que se venía aplicando en Europa. Como señalan Green y otros (2004), además de ser una iniciativa que parte del ámbito privado, se apoya en el desarrollo y valorización de un número limitado de variedades de cepas, en un importante esfuerzo de publicidad y promoción de las marcas de vinos elaborados a partir de ellas, y en un sistema de producción a gran escala en unidades de producción que se denominan "*wineries*". Este sistema es, en buena medida, similar al que ya venía desarrollándose en EEUU en donde tuvo su primer gran promotor en el grupo E & J Gallo Wineries, que inicia y expande su actividad a partir de la segunda mitad de los años 80.

La evolución del mercado y la presencia creciente de países que siguen estrategias de producción y comercialización diferentes de las que venían aplicando los productores tradicionales, ha llevado a que se sintetice el comportamiento de cada grupo en dos modelos de actuación.

La base del modelo de los NPP se apoya en dos elementos básicos[15]*:*

1) Reunir grandes cantidades de uva vinificable con características varietales similares y previamente establecidas, recolectadas en diferentes zonas. Esta concentración de materia prima permite masificar la producción y, consecuentemente, el volumen de vino

[14] Intensidad exportadora expresada por la relación entre el volumen exportado y la producción
[15] Ver Green y otros, (2004) e Isabel Bardají (2004).

obtenido, poniendo especial atención durante todo el proceso en garantizar un nivel de calidad con elevado grado de homogeneidad.

2) Grandes empresas con una elevada orientación al exterior y un sistema de producción industrial con marcas fuertes asociadas a una gama de productos homogéneos

Por su parte, el modelo de los PTP se apoya principalmente en:

1) La identificación de la calidad con el territorio y con las prácticas culturales permitidas (Denominación de Origen),

2) En una reglamentación que controla el potencial de producción y dispone de mecanismos de intervención en el mercado, con evidentes consecuencias económicas para los operadores.

Las particularidades de uno y otro modelo se sintetizan en el Cuadro 1:

Cuadro nº 1

Dos modelos diferentes en el mercado

	PTP	NPP
Localización	Europa	América, Australia y Africa del Sur.
Actividad	Tradicional agroindustrial	Industrial comercial
Diferenciación	Por el origen (DO)	Por la marca y por la variedad
Modernización	Por mejora de la calidad	Reducción de costes
Estrategia	Imagen de calidad reforzada con: historia, cultura, tradición, territorio...	Aumento de la oferta y animación de la demanda con herramientas de mercado
Garantía	Por el origen, marca colectiva	Por la marca/empresa
Concentración empresarial	Media - Baja	Alta
Mercado Interior	Fuerte y decreciendo	Débil y creciendo
Orientación a la exportación	Media	Alta

Fuente: elaboración propia

La identificación de los elementos en los que se apoyan ambos modelos, unida a los cambios producidos en el mercado mundial, han animado la expresión de al menos tres consideraciones:

1. Identificación de la idea de éxito empresarial con el crecimiento en producción y exportaciones
2. Asociación de esta idea con el modelo y la estrategia de los NPP
3. La homogeneidad de los países incluidos en uno y otro grupo.

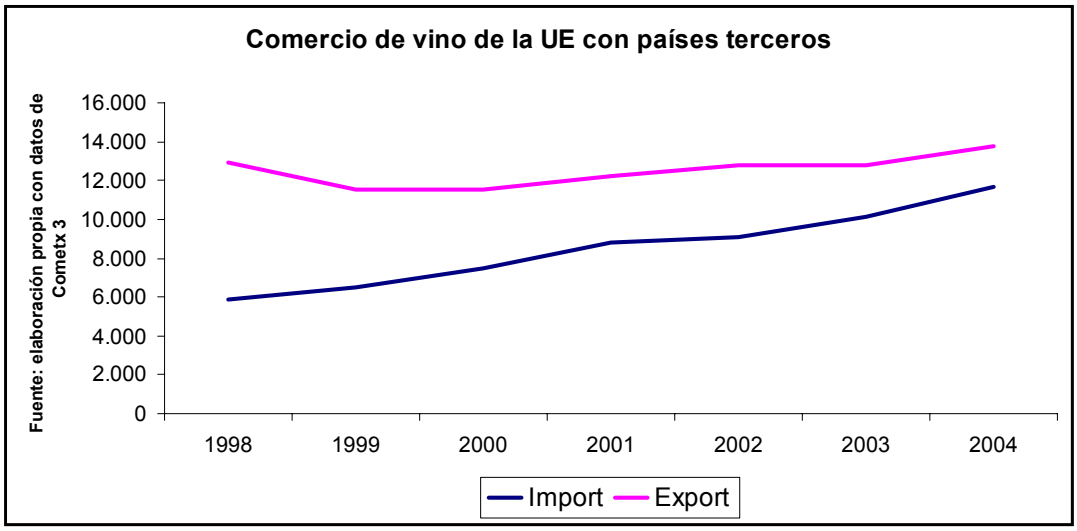
Estas consideraciones se vienen trasmitiendo con cierta frecuencia en los principales foros de discusión, así como en los documentos de análisis del sector vitivinícola. En unos y otros, se acaba valorando con pesimismo las expectativas del sector en la Unión Europea (UE). En particular, cuando se abre el debate sobre la reforma de la Organización Común de Mercado del vino (OCM) [16], se acaba asumiendo como inevitable el descenso de la superficie

[16] Véanse los documentos elaborados por la Comisión previos a la reforma de la OCM del sector vitivinícola. Documento de trabajo febrero 2006, "Vino. OCM", Documento de trabajo febrero 2006 "Vino. Economía del sector". DGVI y "Hacia un sector vitivinícola sostenible" - COM (2006) 319 final- en junio de 2006

de viñedo en la UE, al tiempo que se cuestiona, por excesivamente reglamentista, su modelo de organización, abogando por una modificación drástica, cuando no por su derogación, y todo, con el fin de mantener la posición del sector europeo en el mercado mundial. Y, precisamente, el comercio mundial es el argumento principal que se utiliza al cuestionar el modelo de la UE.

Efectivamente, la información sobre comercio exterior de la UE con países terceros muestra como, entre 1998 y 2004, las importaciones en volumen y en valor, se han duplicado, mientras las exportaciones apenas si han crecido un 7 por ciento en volumen y un 23 por ciento en valor[17] (gráfico nº 9).

Gráfico nº 9

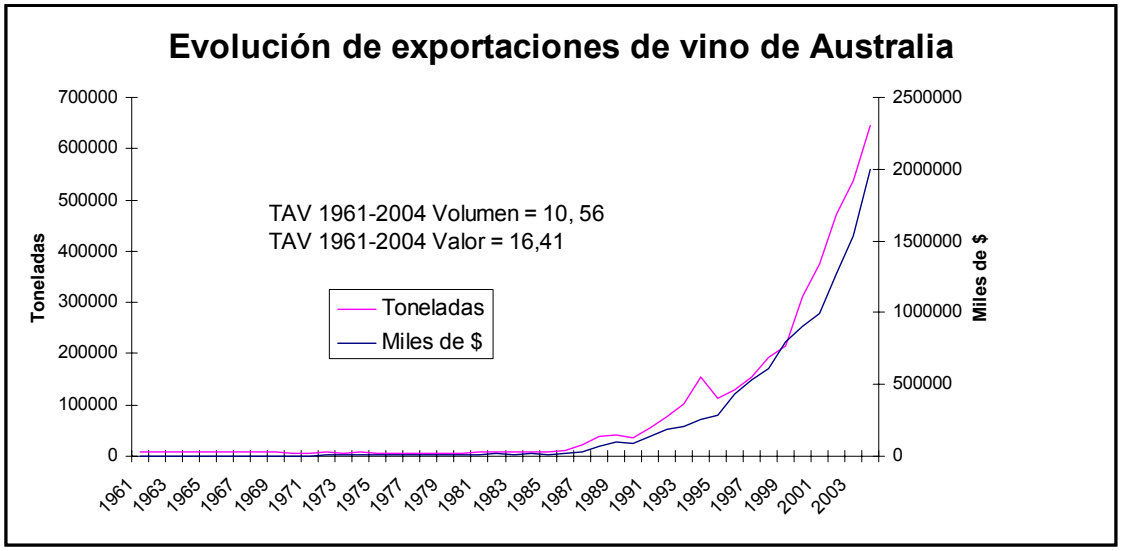


El principal elemento de contraste utilizado para valorar estos datos es el crecimiento de las exportaciones de vino procedentes de Australia[18]. Este país ha pasado de exportar 8,7 millones de litros, en el año 1984, a 636 millones en 2004[19] .

Las exportaciones australianas y el crecimiento en producción y superficie vitícola del país, se presentan, en definitiva, como la prueba del éxito de un modelo, cuando no como prueba del fracaso del de la UE, y esto es así, aún cuando desde la vendimia del año 2006, el sector vitivinícola australiano se está enfrentando a un problema de exceso de producción. Se acepta como hipótesis que ambos modelos explican las diferentes realidades a las que se vinculan y que los factores determinantes del éxito de los NPP son la dimensión de las empresas y su orientación a la exportación.

[17] Las importaciones han pasado de 5,86 millones de hectolitros en el año 1998 a 11,65 millones en 2004, mientras las exportaciones permanecen estabilizadas, 12,9 millones en 1998 y 13,8 en 2004.
[18] Sobre la estrategia exportadora de Autralia ver Barco, Navarro., y Langreo (2005).
[19] Datos recogidos en Australian Wine And Brandy Corporation (AWBC). Annual Report, varios años

Gráfico nº 10



Pero ni los modelos han sido suficientemente contrastados, como para ser aceptados como referencia teórica de validez general, ni bastan los datos manejados para inferir, a partir de ellos, el éxito de uno, frente al otro. La posibilidad de que puedan servir de referencia para definir una política vitivinícola que condicione el futuro del sector en Europa, obliga a abrir una serie de interrogantes que animen a profundizar en el análisis planteado.

Tomando como base los dos grupos de países considerados, y aceptando la existencia de diferencias significativas entre ellos, cabe plantear en cada caso, tres preguntas clave:

i- ¿El marco general que describe el comportamiento por grupos es extrapolable a las unidades que lo integran y si lo es, cuál sería la unidad de referencia válida en este análisis, (el país, la región, la zona de producción, la empresa,...)?

ii- ¿Existe un único modelo y una única estrategia en cada uno de estos grupos?

iii- ¿El crecimiento o no en producción y cuota de mercado es condición necesaria y suficiente para hablar de éxito de unos y de fracaso de otros?

i- Grupos no homogéneos

Los datos relativos a evolución de la oferta y de las ventas exteriores, correspondientes a los principales países de cada uno de los dos bloques, y los mecanismos utilizados para proteger y garantizar la calidad ante los consumidores, ponen en evidencia la existencia de diferencias intragrupos que cuestionan su teórica homogeneidad.

Los datos del cuadro nº 2 muestran estas diferencias, y prueban la heterogeneidad interna. Así, ninguna de las variables analizadas sigue una tendencia que se mantenga en todos los países que conforman cada bloque. En el grupo de los PTP, Alemania incrementa la superficie de viñedo, España y Alemania aumentan la producción, y hay variaciones significativas en el peso de las exportaciones. Si el análisis se desagregara por regiones, las desviaciones serían muy superiores, especialmente en los países europeos donde el modelo DO segmenta la producción territorialmente, imponiendo con ello condicionantes a las estrategias regionales, nacionales y empresariales; sirva de ejemplo el caso de la DOC Rioja que se analiza más adelante. Por su parte, entre los NPP, la propensión exportadora de Chile o Australia, triplica la de EEUU y Argentina, hay diferencias importantes en el crecimiento de las exportaciones y no en todos los casos se registran aumentos de superficie y producción.

Cuadro nº 2
Indicadores de evolución de producción y de internacionalización

	Superficie TAV 1961-05	Producción TAV 1961-03	Intensidad exportadora (Export/prodc) 2003	Aumento de exportación Indice media 1990-94 =100
Mundo	-0,55	0,56	26,2%	140
Italia	-1,69	-0,41	29,0%	113
Francia	-1,14	-0,06	31,6%	131
España	-1,37	1,99	25,4%	132
Alemania	0,89	2,01	32,6%	88
Portugal	-0,16	-0,11	43,1%	110
Australia	2,61	4,61	52,6%	497
Chile	1,30	0,76	58,5%	527
EEUU	1,39	3,14	14,0%	257
África del sur	1,39	2,57	26,3%	706
Argentina	-0,32	-0,56	14,5%	325

Fuente: elaboración propia con datos Faostat

La heterogeneidad entre países no sólo se descubre al revisar la información macroeconómica, también cuando se desciende al ámbito de la empresa[20].

Estos datos ofrecen una respuesta a la primera pregunta planteada líneas atrás, a saber: aceptando la existencia de dos grupos con características diferentes respecto de su evolución productiva y comercial, no cabe inferir la existencia de una homogeneidad interna, ya que las características con las que se identifica a cada bloque no son aplicables a todos y a cada uno de los países que lo integran.

ii- Modelos y estrategias

Las estrategias nacionales y empresariales varían entre los PTP y entre los NPP. Al comienzo de este trabajo se apuntaban algunas de las características con las que se asociaba a uno y otro modelo. Además de la tendencia a la exportación, ya valorada líneas atrás, se definen tres elementos esenciales para caracterizar cada grupo y diferenciarlo del segundo:

- La estrategia de identificación del producto (DO en los PTP y variedad en los NPP)
- Los mecanismos de protección y garantía de la calidad (DO y empresa)
- El valor de la marca (marca genérica-colectiva y marca privada)

Pero en ninguno de los tres cabe inferir un comportamiento único, extrapolable a la generalidad de las zonas productivas vinculadas a cada grupo.

Entre los PTP, no sólo existen vinos protegidos por Denominación de Origen, también los hay con Indicaciones Geográficas, de la tierra..., y tampoco hay únicamente vinos varietales entre los NPP, de hecho, en alguno de estos países, llega a ser dominante la oferta de vinos genéricos (en EEUU, los varietales apenas si representan la mitad de las ventas).

Tampoco desde la perspectiva de la protección y garantía de la calidad se puede afirmar la existencia de un modelo único ni en uno, ni en otro grupo. Existe un denominador común que incluye tanto a los países que privilegian la DO, como a aquellos que se orientan hacia el vino varietal, se trata de la importancia asignada a la mejora de la calidad[21]. Pero a partir de ahí, las estrategias varían. Varios de los NPP (Chile, Argentina especialmente, pero también en EEUU y en Australia) están utilizando indicaciones territoriales (tipo DO) para presentar determinados productos ante los consumidores. Los PTP, teniendo la misma base de protección y garantía de la calidad (vqprd regulados en la OCM del sector), han seguido aplicaciones muy diferentes: cambia la organización interprofesional, las relaciones entre los diferentes operadores económicos del sector (viticultores, cooperativas y bodegas), el número de DD.OO, y la oferta por tipos de vinos. Baste observar las diferencias entre España, Francia, Italia y Portugal en dos de las variables mencionadas (cuadro nº 3).

[20] Véase sobre esta cuestiónel trabajo de A. M. Coelho y J. L. Rastoin “Stratégie des grands groupes internationaux: vers l`émergence d`un oligopole sur le marché mondial du vin?” en Bacchus 2006
[21] Green, Pierbattisti (2002)

Cuadro nº 3 DDOO y participación en la producción[22]		
	Número de DO	Porcentaje de producción DO sobre total
Francia	450	52 por ciento
España	60	40 por ciento
Italia	24 DOCG 321 DOC 115 IGP	17 por ciento 30 por ciento 30 por ciento
Portugal	33 DOC 8 IGP	33 por ciento 19 por ciento
Fuente: Green (2003)		

Si hasta ahora se ha incidido en las diferencias observadas entre países entre países, cuando el análisis se centra en la estrategia de marca, hay añadir las que se observan en las estrategias desarrolladas por las empresas dominantes en cada país. Así, una empresa puede inclinarse por dar valor, exclusivamente, a la marca propia, o compartir ese valor, entre su marca y la del territorio en el que opera (marca de la DO). Por otro lado, aparecerán elementos diferenciadores adicionales al comparar empresas que centran su actividad exclusiva, o preferentemente, en el vino, tranquilo o espumoso, (Gallo, Mondavi, Castel, Val d´Orbieu, Freixenet, Codorniu…), con otras que se apoyan en las redes de comercialización de otras bebidas espirituosas o de cerveza (Foster/Mildara, Diageo, Pernord Ricard, Allied Domeq…)[23].

Cabe concluir que no existe, en ninguno de los casos, un modelo único, ni tampoco una única estrategia ante el mercado. Aunque se estén utilizando en cada grupo elementos estratégicos de referencia -la estrategia australiana en el caso de los NPP y la de DO en los PTP-, a ninguno se le puede dar validez universal, al no estar demostrado que puedan aplicarse eficientemente en todo momento y lugar (a nivel nacional y/o regional).

iii- Crecimiento y éxito

Tal y como se señalaba en un apartado anterior, ha sido habitual identificar el éxito de los NPP, con el crecimiento registrado en términos de producción y cuota de mercado. En un mercado global, sometido a una competencia creciente, el éxito de una zona está supeditado a la competitividad de sus empresas, y ésta se asocia con la capacidad de estar presente en los mercados y, a la vez, obtener un beneficio que garantice su supervivencia a medio y largo plazo. En definitiva, si mantener o ganar cuota de mercado es una condición necesaria, perdurar en el tiempo es el objetivo último que se persigue.

Nuevamente, el ejemplo australiano permite cuestionar la hipótesis propuesta. Conviene tener presente las bases en las que se ha apoyado su estrategia[24]:

- Oferta suficiente de uva, de un número limitado de variedades preferentes con la mayor homogeneidad cualitativa posible[25]
- La variedad de uva es la base de identificación del producto (vino)
- Sin limitaciones territoriales en el movimiento de la producción
- Gama muy amplia de precios de la uva para cubrir diferentes segmentos de precios en vinos[26] (gráfico nº 11)

[22] En Green, Rodríguez-Zúñiga y Seabra, (2003).
[23] Ver Bacchus 2006
[24] Para más detalles ver Barco, Navarro., y Langreo (2005).
[25] Es importante destacar que del total de la producción australiana el 60 por ciento aproximadamente corresponde a variedades de uva tinta y que entre estas destacan tres: Shiraz, (41 por ciento), Cabernet Sauvignon, (29 por ciento) y Merlot, (12 por ciento). Entre las variedades blancas destacan: Chardonnay con el 51 por ciento y Semillón con el 16 por ciento.
[26] El cambio $A euro era en diciembre de 2004 de 1 $A = 0,5727 euros

- Pocas empresas y con dimensión suficiente como para beneficiarse de economías de escala y poder cubrir las necesidades de una demanda cada vez más concentrada en grandes grupos de distribución (gráfico nº 12)
- Sistema de producción industrial con alta integración vertical (cuadro nº 4)
- Marcas privadas fuertes asociadas a una gama de productos homogéneos
- Orientación a la exportación
- Objetivo prioritario de crecimiento en volumen, antes que en valor, lo que implica estrategias de precios (estabilidad y entrada por gamas bajas: top basic y popular premium con objetivo de crecer después en premium y super premium)
- Utilización de las herramientas de marketing obteniendo, además, economías de escala en su utilización cuando se producen compras, fusiones o alianzas de empresas.
- Utilización de las ventajas derivadas de los tipos de cambio monetario cuando estas existen y ajuste de precios a la baja cuando el tipo de cambio es desfavorable

Gráfico nº 11

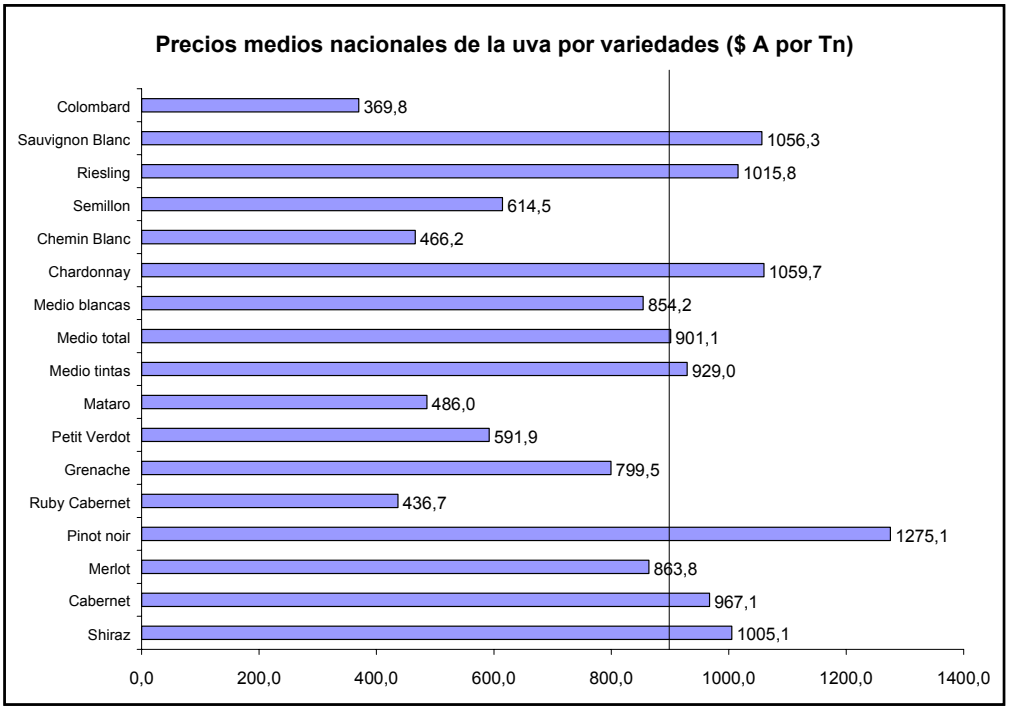
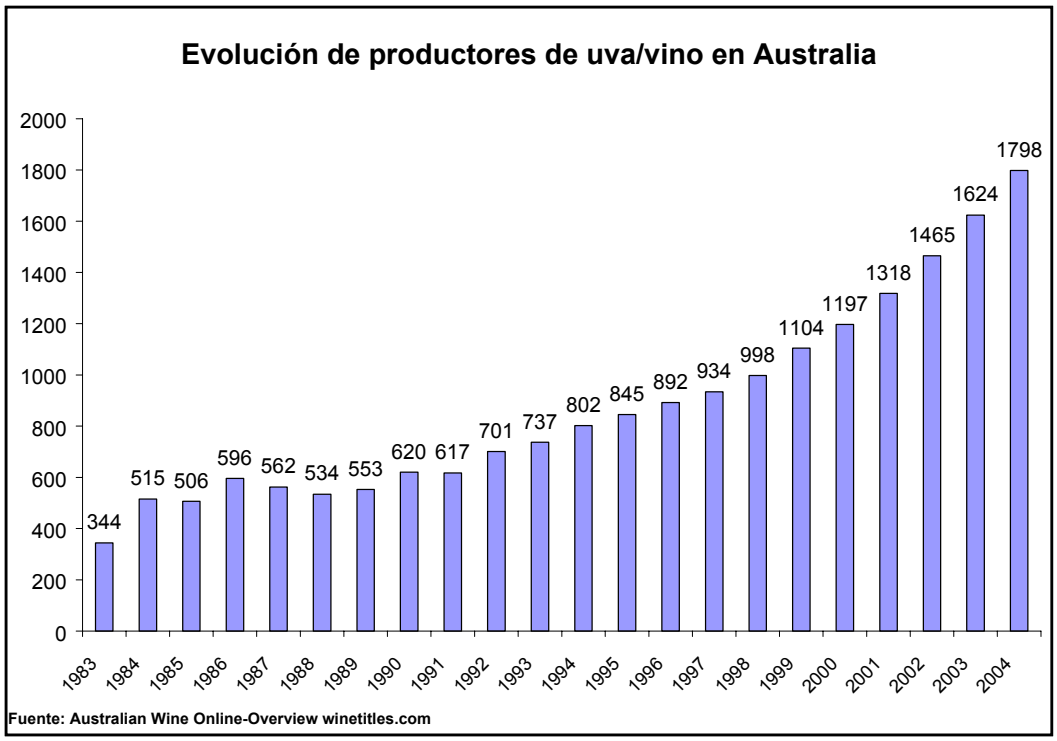


Gráfico nº 12



Cuadro nº 4

Grado de concentración de la producción en Australia

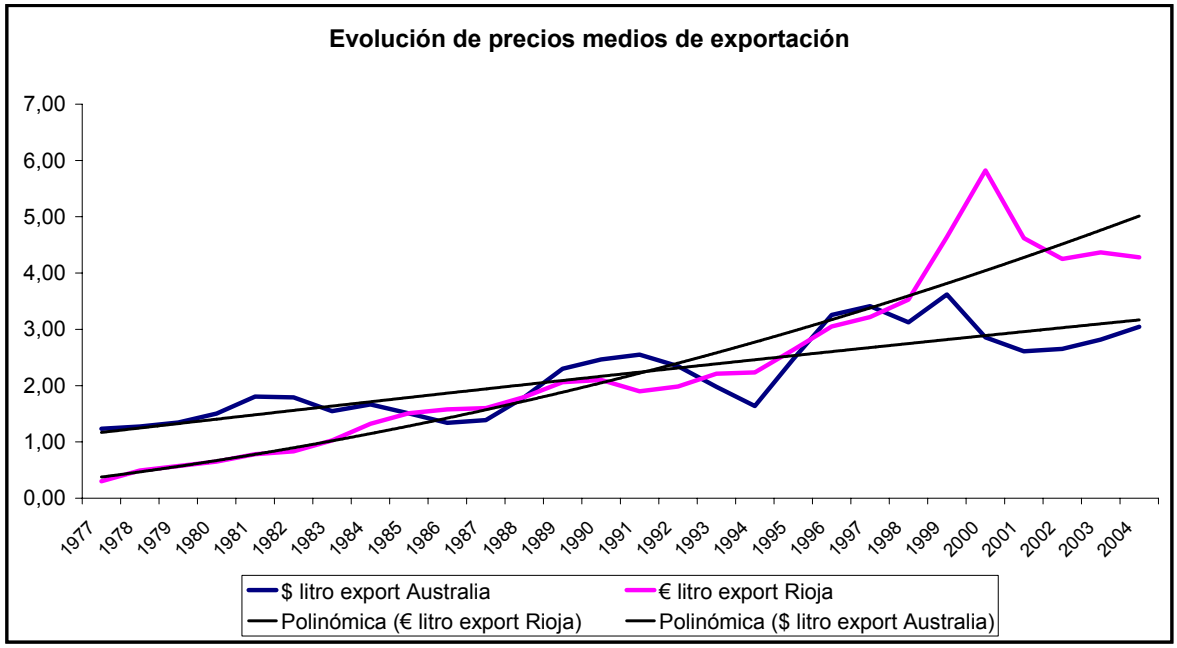
	Uva elaborada 2003 en Tn	Superficie De viñedo (Has)	Puesto en Exportación (en volumen)
Total Australia 2003	**1.398.528**	**158.595**	
Compañía			
Hardy Wine Company	259.457	2.400	2
Southcorp Wines	240.000	8.102	1
McGuigan Simeon Wines	200.000	4.600	7
Orlando Wyndham Group	200.000	2.200	3
Beringer Blass Wine Estates	93.052	3.500	4
Total 5 mayores empresas	**71%**	**13%**	
Total 10 mayores empresas	**87,60%**	**15%**	
Total 20 mayores empresas	**99,40%**	**s. d.**	

Fuente: Australian Wine Online. Winetitles.com

Entre todas estas bases expuestas, se acaba asignando un papel clave a la dimensión empresarial aceptando que sólo con empresas de tamaño suficiente se puede tener éxito en un mercado cada vez más competitivo y abierto. Otras características (identificación varietal, ausencia de limitaciones territoriales, producción industrial, marcas privadas fuertes, orientación exterior…) se consideran necesarias para poder obtener las ventajas asociadas a la dimensión[27]. Además, el tamaño de las empresas es uno de los elementos fundamentales de diferenciación de un sector que, en Europa, incluye muchas empresas pequeñas y medianas y un número reducido de grandes empresas.

Un resultado incuestionable de la apuesta desarrollada por Australia ha sido el incremento en producción y exportaciones. Pero el crecimiento en el mercado mundial va asociado a costes significativos que han de asumir las empresas exportadoras australianas. Algunos de dichos costes son evidentes, es el caso de las inversiones que el sector está realizando en márketing y promoción (entre el 7 y el 16 por ciento de las ventas dependiendo del tamaño de las empresas), otros, sin embargo, no lo son tanto. Como a corto plazo, el primer objetivo a alcanzar ha sido el aumento de las ventas en volumen, un precio bajo ha acabado siendo un factor estratégico clave (gráfico nº 13). La repercusión que la combinación resultante de cantidades y precios tienen sobre los ingresos y el beneficio, acaba dependiendo del juego de las elasticidades y de las funciones de producción y de costes de cada empresa. El resultado es que el efecto sobre el beneficio y, en definitiva, la rentabilidad derivada del aumento de la cuota de los vinos australianos en el mercado internacional, varía entre empresas.

Gráfico nº 13



En Australia, entre los años 2001 y 2003, el beneficio antes de impuestos e intereses en las empresas pequeñas (empresas cuyas ventas se mueven en el intervalo de 1 a 5 millones de $) ha pasado de un 9,1 por ciento a un (-8,8) por ciento debido, fundamentalmente, al aumento de los costes comerciales. En las empresas con un volumen de ventas entre 5 y 10 millones de $, la rentabilidad en estos años ha caído desde el 21,6 por ciento al 12,6 por ciento.

[27] Pensar en la limitación que para una estrategia de tamaño se deriva del modelo europeo de DD.OO que vincula a un determinado territorio (limiitado) la producción.

En las comprendidas entre 10 y 20 millones de dólares se ha pasado del 18,3 al 6,1 por ciento y en las grandes empresas (más de 20 millones de $) del 22,2 al 16,3 por ciento[28]. Estas cifras parecen indicar una pérdida general de rentabilidad, que se agrava a medida que se desciende hacia los estratos de menor dimensión.

Desde la perspectiva europea puede pensarse que la concentración empresarial (como vía para ganar tamaño), una menor dispersión territorial y la merma de rentabilidad no son, precisamente, indicadores de éxito, aun cuando se haya producido crecimiento en producción y en cuota de mercado.

De la información que aportan las respuestas a las preguntas planteadas podemos concluir que la realidad no ratifica, ni la existencia de dos modelos únicos, ni tampoco el éxito de las estrategias de un grupo, respecto de las del otro y, además, plantea un nuevo interrogante, el que cuestiona si la estrategia de tamaño e internacionalización (T+I) es la que mejor resultado da para el sector en su conjunto y para cada empresa en particular.

La industria mundial del vino está en proceso de transformación desde hace algunos años, constituyéndose un potente grupo grandes empresas (menos de una docena) que en los próximos años van a controlar una buena parte del mercado mundial del vino, pero "el vino es también un producto que suscita la curiosidad y que anima la convivencia, lo que permite que los pequeños y medianos productores puedan competir en un marcado cada vez más internacionalizado adoptando estrategias de nicho" (A. M. Coelho y J L. Rastoin –2006-).

Son muchas las opiniones que cuestionan que el tamaño sea el principal factor determinante del crecimiento y más las que discuten que sea el camino óptimo para obtener los mejores resultados económicos. La industria "*Un mayor dimensionamiento empresarial abre nuevas oportunidades en los mercados, pero en el sector del vino puede que no sea el factor más importante, sino la creación de valor. Es decir, se puede ser una mediana empresa, con alta creación de valor, y estar en mejores condiciones de obtener beneficios que una empresa grande con baja creación de valor*"[29].

La estrategia T+I puede ser eficaz cuando se aplica en un contexto ajeno a las limitaciones de producción y donde, además, el mercado interior es de pequeña dimensión; pero puede no serlo allí donde el consumo interior está muy arraigado y existen limitaciones para el aumento de la producción -este es el caso de las que impone el modelo DO, tanto por delimitación territorial, como de limitación de rendimiento por criterios de calidad-. Con las condiciones apuntadas, caben otras estrategias más eficaces para alcanzar un resultado óptimo en términos de crecimiento de la producción, aumento de las ventas, mantenimiento de una estructura empresarial dual (grandes y pequeñas) dispersa en el territorio y sostenible a largo plazo.

Si un caso permite refutar una teoría, el ejemplo de la DOCa Rioja sirve para poner en tela de juicio la hipótesis que asocia el éxito únicamente a la concentración buscando un mayor tamaño empresarial y a una mayor intensidad exportadora.

3- El caso de la DOCa Rioja

La Denominación de Origen Calificada Rioja (DOCa Rioja) puede ser un ejemplo "de éxito" en términos de crecimiento, dentro de un grupo que retrocede (el europeo). El crecimiento continuado de los principales indicadores económicos resume con bastante precisión lo ocurrido en esta Denominación durante el último cuarto de siglo (cuadro nº 5). En apenas cinco lustros, la producción amparada se ha multiplicado por 2,58, las ventas por 2,32, y la capacidad de almacenamiento y las existencias por 2,82. Hay más titulares de viñedo inscritos en el registro correspondiente del Consejo Regulador y el número de bodegas de crianza se ha quintuplicado (Barco 1986, Barco 2002).

[28]" Australia: una experiencia de éxito a imitar" BearingPoint. Conferencia Grupo Recoletos. Barna Nov. 2004. Pags. 15 a 18
[29] Albizu (2004)

Cuadro nº 5

Evolución de la DOCa Rioja 1983-2005

						VARIACIÓN
	1983	**1990**	**2000**	**2004**	**2005**	**1983-2005**
SUPERFICIE REGISTRADA (HAS.)	38.349	46.972	57.448	63.474	63.496	1,66
PRODUCCIÓN Amparada (Millones de litros)	106	161	311	270	274	2,58
Producción total	106	166	355	332	318	
VENTAS (Millones de litros)	108	104	160	251	251	2,32
Mercado interior	80	77	120	182	180	
Mercado exterior	28	27	40	69	71	
Dependencia de exportación (Export/Producción am)	26,4	16,3	12,8	25,5	26	
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO (Mill. Ltrs.) (1)	463	604	1.196	1.270	1.305	2,82
* En depósito	371	481	984	1.027	1.043	2,81
* En barrica	92	123	212	243	262	2,85
EXISTENCIAS AL 31/12 (Millones de litros)	285	482	769	784	803	2,82
* Ratio existencias/ventas	3	4,63	4,60	3,12	3,20	
NUMERO DE VITICULTORES (1)	12.612	17.325	19.171	19.618	19.429	1,54
NUMERO DE BODEGAS DE CRIANZA (titulares)	63	125	222	309	330	5,24
Bodegas con nº de registro embotellador			443	550	559	

(1) Datos del año 1982 en el año 1983

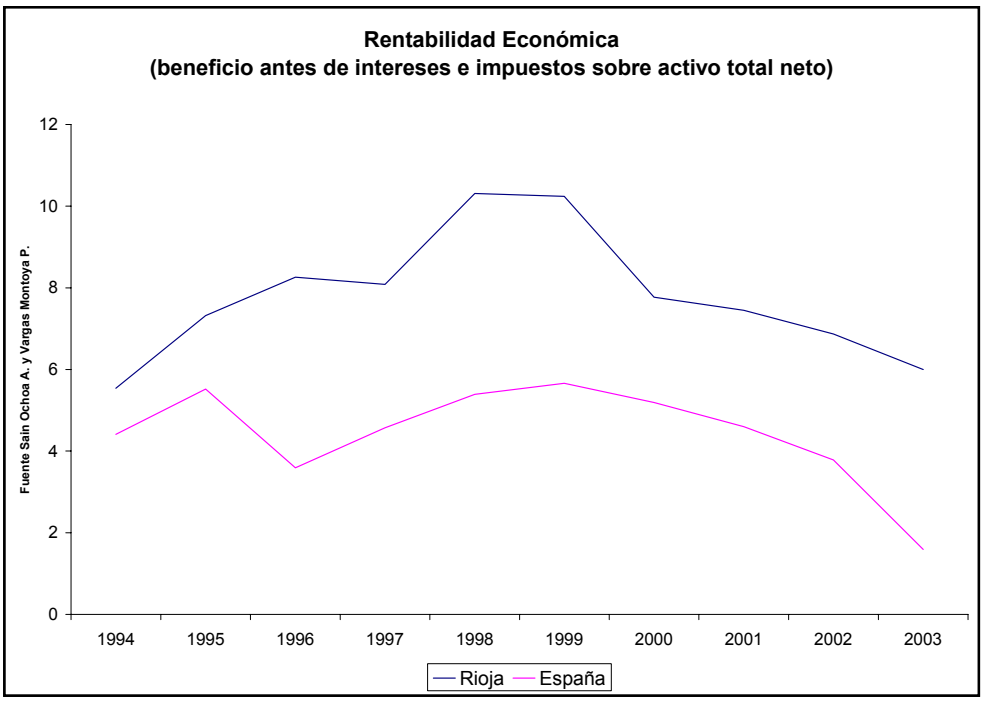
Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo Regulador de la DOCa Rioja

Además de valorar el éxito de la DOCa Rioja en términos de producción, y mercado, también podemos valorarlo en términos de rentabilidad económica y financiera en las empresas que operan en la denominación.

Los datos de Sainz y Vargas (2006)[30] (gráfico nº 14) muestran como, en el periodo 1994-2003, la rentabilidad económica de las bodegas de la DOCa Rioja, que ha oscilado entre el 5,54 por ciento del año 1994 y el 10,31 por ciento del año 1998, ha sido superior (entorno a dos veces) a la del conjunto del sector en España. Esta diferencia es todavía más acusada al analizar la rentabilidad financiera.

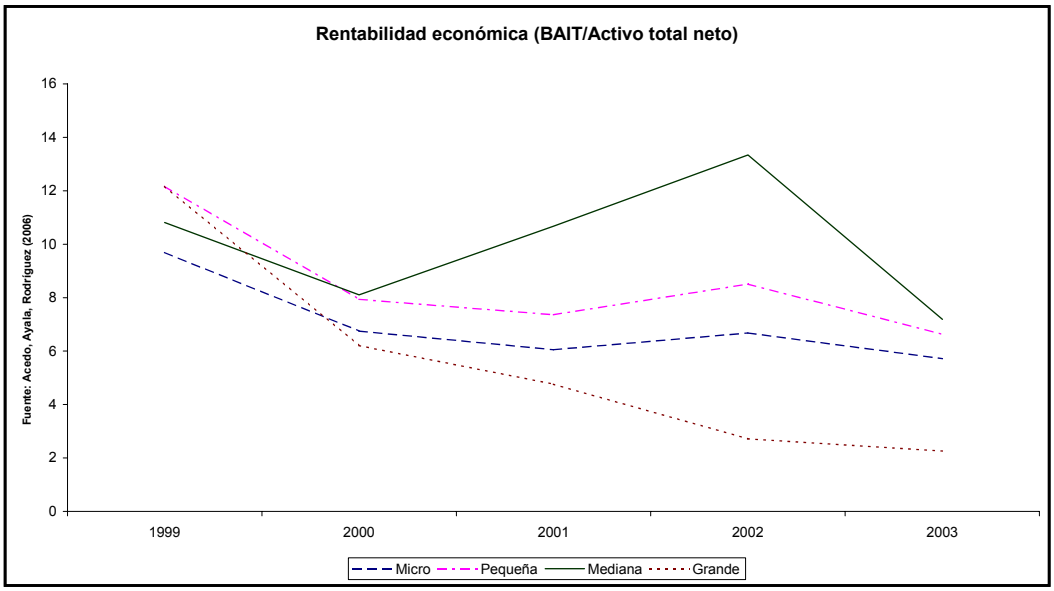
[30] Resultados presentados por Sainz Ochoa A. y Vargas Montoya P. En el Foro Mundial del Vino 2006. La Denominación de Origen Rioja: resultados y comportamiento empresarial

Gráfico nº 14



Los trabajos de Acedo Ramírez, Ayala Calvo y Rodríguez Oses (2006), ponen de manifiesto, además de la pérdida de rentabilidad durante el periodo analizado, que en La Rioja la rentabilidad económica media es mayor en las empresas medianas y pequeñas que en las empresas grandes, y que incluso las empresas micro, tienen una rentabilidad mayor que las grandes (Gráfico nº 15).

Gráfico nº 15



Además de los resultados económicos señalados no pueden perderse de vista las externalidades positivas que acompañan a la particular estructura de la DOC:

- Mantenimiento de un elevado número de explotaciones vitícolas (más de 19.000 propietarios) dispersas por el territorio de forma que la actividad vitícola, es, en muchos municipios, una de las principales fuentes de ingresos
- Existencia de un elevado número de empresas pequeñas y medianas, también dispersas por el territorio que generan tejido industrial en muchas zonas rurales
- Creación de un paisaje vitícola de alto valor ambiental en zonas áridas y semiáridas con difícil alternativa de cultivo
- Desarrollo de numerosas actividades industriales vinculadas al suministro de inputs al sector (maquinaria de campo y de bodega, tonelería, vidrio, química...)
- Desarrollo de actividades del sector servicios vinculadas al enoturismo

Una última precisión, los logros descritos para la DOCa Rioja, no han estado acompañados de un cambio significativo en el grado de apertura exterior (nunca las exportaciones han representado más de la tercera parte de la producción amparada), ni tampoco se ha avanzado hacia una mayor concentración empresarial. Dicho de otra manera, el crecimiento que se ha producido en esta denominación no ha seguido el patrón de referencia (T+I) basado en una mayor orientación hacia la exportación y una concentración empresarial siguiendo la estrategia de mayor tamaño.

- **Orientación a la exportación**

Desde el punto de vista del mercado, el interior sigue siendo la principal referencia, para los operadores de Rioja, al concentrar el 70 por ciento de las ventas. Conviene subrayar este dato, ya que es uno de los factores de éxito que se están tratando de identificar, y dada su relevancia en el resultado, convendrá tenerlo en cuenta al diseñar estrategias comerciales, especialmente cuando todas las recomendaciones[31] vinculan el crecimiento futuro de la DOCa al aumento de la exportación, diseñando planes comerciales para animarlo[32].

En la actividad exportadora, se ha producido una importante concentración de ventas. En 1983, los tres principales destinos absorbían el 42 por ciento de las ventas, mientras que, en 2004, el porcentaje se eleva hasta alcanzar el 64 por ciento. La DOCA Rioja ha tenido, desde este punto de vista, un comportamiento similar al de la mayoría de los principales países exportadores de vino (Barco, E., Navarro, Mª. C., y Langreo, A., 2005).

- **Estructura empresarial**

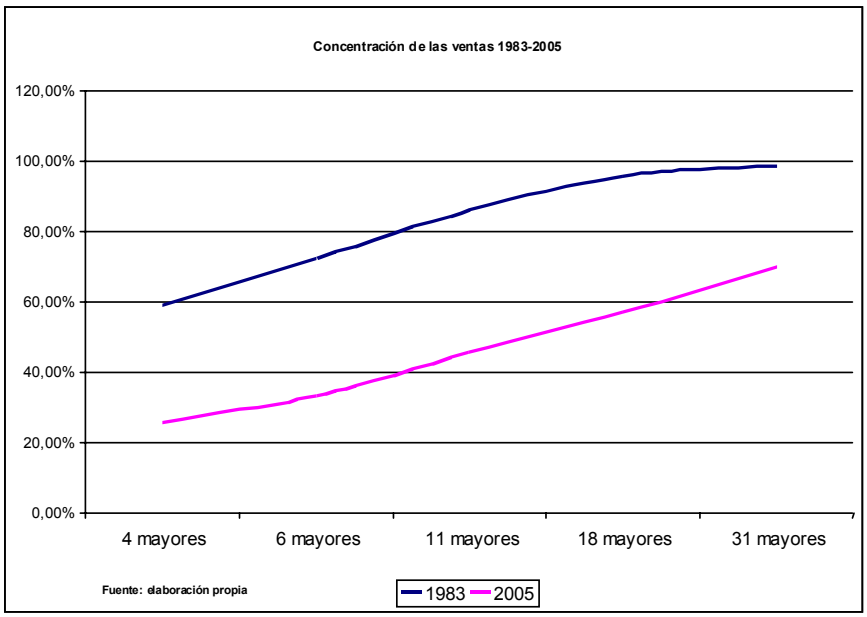
El aumento del número de bodegas, tanto de crianza como de embotellado, producido en la denominación desde principios de los años ochenta, ha permitido consolidar una estructura empresarial diferente de la que existía décadas atrás.

En 1984 había 63 bodegas que comercializaban vino embotellado, y las cuatro empresas de mayor tamaño concentraban el 59 por ciento de las ventas en el mercado interior y el 35 por ciento de las exportaciones totales de la DOCa Rioja (Barco 1986). En aquel año, sólo 20 bodegas tenían una cuota significativa en las ventas de vino (más del 1 por ciento del total), poniendo así de manifiesto una gran concentración de la actividad empresarial en este sector.

Actualmente, las cuatro mayores empresas de la DOCa (con más de 10 millones de litros comercializados cada una) generan el 26 por ciento de las ventas totales (65,12 millones de litros sobre unas ventas totales de 250,67 millones de litros en el año 2005) y las 31 empresas con una cuota individual de participación en las ventas superior al 1 por ciento concentran el 70 por ciento de dichas ventas (gráfico nº 15).

[31] Plan Estratégico de la DOCa Rioja 2020.
[32] En nuestra opinión el éxito de la Denominación se basa en su posición en el mercado interior (40 por ciento de las ventas de vino con DO), posición que debe mantenerse, lo que quizás también precise de un plan o estrategia adecuada para ello.

Gráfico nº 15



El crecimiento producido en el número de bodegas de crianza y en el de bodegas que embotellan ha disminuido el índice de concentración de la actividad comercial, especialmente en el estrato de bodegas de mayor dimensión, justo lo contrario de lo que sucede a nivel nacional y en otras zonas de producción del mundo (Albisu, L. M., et al., 2004 y Bardají, I., 2004). A pesar de estos cambios, y al igual que ocurría en el sector productor, se consolida un modelo dual caracterizado por un número elevado de bodegas pequeñas (408 bodegas con ventas inferiores a 500.000 litros) y muy pocas bodegas grandes (como se ha apuntado, sólo hay 4 bodegas con ventas superiores a los 10 millones de litros) (cuadro nº 6)

Cuadro nº 6
Estructura empresarial según ventas (2005)

Ventas (millones l.)	Bodegas	(000) litros	% Bodegas	% ventas	Acum bod	Acum Vent
> 10	4	65119	0,83%	25,98%	0,83%	25,98%
de 8 a 10	2	18920	0,41%	7,55%	1,24%	33,52%
de 5 a 8	5	30815	1,04%	12,29%	2,28%	45,81%
de 3 a 5	7	28733	1,45%	11,46%	3,73%	57,28%
de 2 a 3	13	31734	2,70%	12,66%	6,43%	69,93%
de 1 a 2	20	26679	4,15%	10,64%	10,58%	80,58%
de 0,5 a 1	23	15607	4,77%	6,23%	15,35%	86,80%
< de 0,5	408	33085	84,65%	13,20%	100,00%	100,00%
TOTAL	482	250692	100,00%	100,00%		

Fuente: elaboración propia con datos CR DOCa Rioja

La pérdida de peso relativo sobre el total de las ventas de las mayores empresas del sector, no impide que la concentración de las ventas siga siendo muy alta. El 10,58 por ciento de las bodegas de mayor dimensión realiza el 80,58 por ciento de las ventas y en el extremo contrario, las bodegas pequeñas (el 84,65 por ciento del total) el 13,20 por ciento. No obstante,

conviene apuntar que, a pesar de estos datos, el grado de concentración existente en La Rioja es muy inferior al que se observa en las zonas vitivinícolas con mayor dinamismo comercial[33].

El ejemplo de la DOCa Rioja sirve para demostrar que la estrategia (T+I), no es una condición necesaria y suficiente para tener éxito en el mercado del vino, entendiendo éste en términos de crecimiento de la superficie vitícola, de la producción, de las ventas y de compromiso con el entorno. A la vez, recuerda la importancia del mercado interior de cara a la definición de planes futuros de actuación.

El análisis llevado a cabo sugiere la conveniencia de un planteamiento alternativo a la tesis que vincula resultados óptimos a dimensión y orientación exterior. En la DOCa, las restricciones que impone un mercado cada vez más abierto y competitivo conviven con una estructura económica muy diferente a las referencias internacionales. La Denominación hace compatible rentabilidad económica y crecimiento en ventas, con la existencia de unidades pequeñas de producción dispersas en el territorio sin merma de la calidad del producto, con el mantenimiento de un nivel de precios de la materia prima que permite la supervivencia de estas pequeñas unidades de producción y la oferta de un producto final adecuado a la demanda y con una estructura empresarial dual en la que conviven pequeñas, medianas y grandes empresas, en un negocio rentable

Cualquier propuesta de futuro ha de considerar los elementos que caracterizan a la DOCa Rioja, en particular, aquellos que la diferencian de otras zonas de producción tanto de uno como de otro grupo

El modelo en el que se apoya la DOCa Rioja no es otro que el de protección de la calidad basado en su reglamentación. Y aunque hasta ahora no puede afirmarse que haya existido una estrategia explícita añadida a la normativa, resulta evidente que la Denominación tiene un sistema de organización y que ha tomado decisiones que le han ayudado a obtener unos resultados de producción y de ventas, y que han constituido y constituyen “su estrategia implícita”. ¿Qué factores definen esta estrategia?

Características de la estrategia de diferenciación

De la oferta

- No hay libertad de plantación, pero, en la práctica, tampoco prohibición. Hay aumentos controlados de la superficie de viñedo (la tasa anual de variación entre 1983 y2005 ha sido del 2,4 por ciento)
- Limitación de rendimientos acordados entre productores y criadores (en uvas tintas, desde 6.500 kilos al 100 % de rendimiento, hasta 8.125 kilos si se permite un 125 %, y en blancas, de 9.000 a 11.500 kilos)
- Existencia de mecanismos de control y sanción como garantía del cumplimiento del nivel de rendimiento fijado en cada campaña.
- Limitación varietal (4 variedades en tintas y 3 en blancas) con alta concentración en una sola variedad, tempranillo (76 por ciento) que facilita la homogeneidad de la producción.
- Diversidad agroclimática (suelo y clima) que permite la obtención de producciones diferenciadas cuantitativa y cualitativamente
- Estructura dual en la propiedad del viñedo, con muchos pequeños propietarios (de un total de 19.400, más de 12.000 titulares lo son de menos de 2,5 hectáreas) poco especializados y con otras actividades (agrarias y no agrarias), y pocos medianos y grandes propietarios muy especializados. Este modelo facilita el tránsito en los momentos de crisis en la producción.
- Nivel tecnológico y conocimiento suficiente para la producción y elaboración con calidad (Inversión en I + D)

[33] Sirva de ejemplo el caso de Australia citado anteriormente y estudiado en Barco, Navarro., y Langreo (2005).

- Capacidad de adaptación de la producción a las exigencias cualitativas (grado, acidez, color...) de elaboradores y criadores (Inversión en I + D)

De la demanda

- Bajo nivel de dependencia de la exportación (26 por ciento en 2005)
- Buena posición en el mercado interior (15 por ciento del consumo total de vino y 39,1 por ciento del consumo de vino con DO)
- Canal de distribución principal HORECA (73,4 % en 1999 y 65,6 en 2005)
- Oferta segmentada por criterio de crianza que se proyecta en una oferta a diferentes precios de forma que los tipos joven, crianza, reserva y gran reserva cubren el abanico de la demanda desde top-basic a superpremium.
- Mayor volumen de ventas en el segmento de precio medio y alto (ventas de crianzas = 53 por ciento del total en 2005)
- Inversión en marketing (privada e institucional) superior a la media del sector en España

De la organización

- Modelo Denominación de Origen como protección y garantía de la calidad, con una única marca colectiva: Rioja
- Relaciones estables entre operadores económicos (productores, cooperativas, almacenistas y criadores) con participación paritaria y representatividad de carácter económico en el Consejo Regulador y en la Organización Interprofesional
- Control cuantitativo desde el año 1981 y control cualitativo desde el año 1986
- La DOCa Rioja está consolidada y es eficiente en la medida en que *"dispone de los instrumentos necesarios para controlar y garantizar la calidad ofrecida al consumidor y si le ha aportado la información necesaria sobre el origen del producto que le facilita su identificación y la apreciación de la calidad que se le oferta y ello le permite obtener un precio mayor que un producto genérico"*[34].
- Bajo grado de integración vertical (el 12 por ciento del viñedo es titularidad de empresas de crianza y los viticultores apenas si tienen el 5 por ciento de la capacidad de crianza)
- Acuerdo para el equilibrio oferta-demanda a partir de la relación existencias/salidas (ratio de almacenamiento, RA) (nivel de equilibrio[35] RA = 3)

Y todo ello en un territorio limitado (por la DOCa) y pequeño, que impide estrategias de expansión ilimitada.

De los factores expuestos se desprenden unos indicadores capaces de medir la evolución de la DOCa y con ello, facilitar el análisis de los cambios y sus consecuencias. Quedaría pendiente, disponer de una base de datos facilitados por las empresas de la DOCa que permitiera disponer también de los mismos indicadores a nivel de empresa. Unos y otros permitirían realizar con rapidez y precisión un seguimiento del sector en dos niveles fundamentales -de negocio (DOCa) y de empresa-, a efectos de adoptar, con la mínima incertidumbre, las medidas optimas que concilien los intereses que se derivan de ambos niveles. El objetivo no es otro que poder responder, de una forma eficaz, a preguntas tales cómo: ¿qué es más rentable tener viñedo propio o no tenerlo?, ¿depender más de la exportación o menos?, ¿trabajar mayoritariamente con vino criado o con joven?, ¿aumentar de tamaño o no?, ¿utilizar unos u otros canales de distribución?, ¿con medio propios o ajenos?... Esta tarea bien pudiera ser la labor de un futuro "Observatorio económico de la DOCa Rioja" creado por iniciativa del sector, que es el único que puede dar respuesta a tales preguntas y, lo que es más importante, señalar si tales respuestas le interesan.

[34] Barco (2004)
[35] Valor que debería actualizarse periódicamente en función de las variaciones en los tiempos de permanencia de los vinos en bodega (2,77 en el año 2005)

4- En síntesis

Existen a nivel mundial formas diferentes de entender la producción y el comercio en el sector vitivinícola, pero no hay ni modelos, ni estrategias de validez universal. En un mismo grupo, e incluso en un mismo país, conviven modelos diferentes, y estrategias que han demostrado tener éxito en un lugar, en términos de crecimiento de la producción y de cuota de mercado, pueden no dar el mismo resultado en otros, o darlo solo parcialmente.

La aplicación de acciones del tipo T+I, basadas en aumentar el tamaño empresarial y el grado de internacionalización, pueden ser eficaces en determinadas condiciones, pero no en todas. En cualquier caso, deben ser sometidas a una profunda revisión, antes de aplicarse en países con demanda interior elevada (mercado interior fuerte) y oferta segmentada por efecto de la existencia de DDOO. En estas situaciones (España es ejemplo claro), la opción optima no puede ser excluyente, sino que ha de contemplar la convivencia de las dos estrategias analizadas, de forma que aquella que defiende el tamaño y la internacionalización pueda aplicarse a nivel país y para un producto genérico, y la estrategia de diferenciación (D) se propicie, combinada con la anterior, en los ámbitos regionales y de las DD.OO. Sería un error tratar de imponer una sobre otra, por mimetismo de modelos que aquí han sido cuestionados.

Bibliografía

Acedo Ramírez, M. A., Ayala Calvo, J. C. Y Rodríguez Oses, J. E. (2006) Comparación financiera de las empresas vinícolas riojanas con las españolas. Comunicación presentada en el V Foro Internacional del Vino. Logroño marzo 2006.

Acedo Ramírez, M. A., Ayala Calvo, J. C. Y Rodríguez Oses, J. E. (2006). Un estudio de la eficiencia empresarial por sectores. Comunicación presentada al II Foro Internacional de Economía Regional. Logroño mayo 2006

Albisu, L. M., et al., 2004, Estrategias empresariales y mercado internacional del vino, Quaderns Agroambientals nº 5, IVIFA. 1-111.

Annual Report (varios años). Australian Wine And Brandy Corporation (AWBC).

Barco, E., 1986. *Análisis de un sector: El Rioja.* Serie Estudios nº 5 Año 86 Gobierno de La Rioja. Consejería de Agricultura y Alimentación. 1-115.

Barco, E., 1991. *Análisis de un sector: El Rioja (1983-1990).* Serie Estudios nº 23 Año 1991. Gobierno de La Rioja. Consejería de Agricultura y Alimentación. 1-126.

Barco, E. (1994). Estrategias de futuro para el mercado del vino. Distribución y Consumo. MERCASA (nº 13) 74-90

Barco, E., 2002. *Análisis de un sector: El Rioja (1991-2000) Monografías*. Gobierno de La Rioja. Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. 1-243.

Barco, E., (2004): De economía y Denominaciones de Origen. Cuadernos de la tierra . UPA (3) 33-40.

Barco, E., Navarro, Mª. C., y Langreo, A., 2005. Cambios en el mercado internacional del vino. Distribución y Consumo. MERCASA (80). 53-64.

Barco, E. Navarro, Mª C. Pinillos, M. 2006. Estrategias en el mercado del vino. T+ I +D. Cuadernos de la Tierra. UPA (7) 20-26

Bardají, I., 2004. Tendencias en el mercado español del vino. Distribución y Consumo. MERCASA (78). 57-69

Del Rey, R. (2006). El vino español y el mundo del vino. Estrategias de comercialización. FEV. El mundo del vino 2005.

European Comisión (Febrero 2006). Directorate-General for Agriculture and Rural Development. WINE. Economy of the sector.

European Comisión (Febrero 2006). Directorate-General for Agriculture and Rural Development. WINE. Common Market Organisation

European Comisión (2002) Evaluación Ex post de la Organización Común de Mercado del Vino. Ténder AGRI/ EVALUACIÓN/2002/6

EuroWin. The European World-Wine Busines Magazine, varios números.

García Álvarez-Coque, JM (coordinador), (2006) La reforma de la Política Agraria Común. Preguntas y respuestas en torno al futuro de la agricultura. Editorial Eumedia. Con colaboración del MAPA

Gatti S., Giraud-Héraud, E. y Mili, S., 2003. Wine in the World. New ricks and opportunities. Franco Angeli. 1-240.

Giraud-Héraud, E., Soler L. G., y Tanguy, H., 2002. Concurrence internationale dans le secteur viticole: Quel avenir au modèle d´Appellation de´Origine Controlée?. Cahier du LORIA (Laboratoire d´Organitation Industrielle Agro-alimentaire) nº 2002-02. INRA Economie et Sociologie Rurales. (2002-02) 1-16.

Green R. Pierbattisti L. (2002) Principales tendencias del mercado mundial de vinos. Cahier du LORIA (Laboratoire d´Organitation Industrielle Agro-alimentaire) nº 2002-08 INRA París.

Grupo Recoletos (2004). Ponencia presentada por BearingPoint “Australia: una experiencia de éxito a imitar”. Barna Nov. 2004. Pags. 15 a 18

Green, R., Rodríguez-Zúñiga, M., y Seabra, A., 2003. Las empresas del vino de los países del Mediterráneo, frente a un mercado en transición. Distribución y Consumo. MERCASA (71). 77-93.

Green, R., Rodríguez-Zúñiga, M., y Seabra, A., 2003. Las empresas del vino de los países del Mediterráneo, frente a un mercado en transición. Distribución y Consumo. MERCASA (71). 77-93.

Montaigne, E. ; F. d’Hauteville, J.P. ; Couderc ; Hannin, E., . (Eds.)
Bacchus 2006 : Enjeux, stratégies et pratiques dans la filière vitivinicole,
Paris : Dunod/La Vigne, 2005, 320 p.

Parlamento Europeo (2006) La reforma de la Organización Común del Mercado del vino. Estudio. IP/B/AGRI/ST/2006-22 PE 369.020

Sainz Ochoa A. y Vargas Montoya P. (2006). La Denominación de Origen Rioja: resultados y comportamiento empresarial. Comunicación presentada en el V Foro Mundial del Vino 2006 (sin publicar).

Saulpic, O., y Tanguy, H.,2002. Influence de la structure financière sur les choix stratégiques: étude de cas dans l´industrie du vin. Cahier du LORIA nº 2002-05. INRA Economie et Sociologie Rurales. (2002-05) 1-77.

TECHNICAL EFFICIENCY AND PRODUCTIVITY ANALYSIS OF SPANISH CITRUS FARMS

Fatima Lambarraa[36], Teresa Serra y Jose Maria Gil

Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament Agroalimentaris, CREDA-UPC-IRTA

ABSTRACT

The main objective of this study is to analyze technical efficiency and decompose the productivity growth of the Spanish citrus sector into its various components. A stochastic frontier production model is estimated in which the technical inefficiency effects are defined by the time-varying inefficiency model. A primal approach is used to decompose Total Factor Productivity (TFP) growth into its various components. Results indicate that Spanish citrus farms improved their efficiency during the period studied, and also show evidence in favor of an increase in total factor productivity growth throughout the period of analysis.

Additional key words: citrus, technical efficiency, total factor productivity.

RESUMEN

Análisis de la eficiencia técnica y la descomposición de la productividad de las explotaciones cítricas españolas

Los objetivos principales de este estudio son la estimación de la eficiencia técnica y la descomposición de la productividad en sus varios componentes. Se estima un modelo de producción a frontera estocástica en el cual los efectos técnicos de la ineficiencia varían con el tiempo. Después se descompone el crecimiento de la productividad en sus varios componentes. Los resultados indican que las explotaciones cítricas españolas mejoran su eficiencia técnica durante el periodo estudiado y también demuestran evidencia a favor de un crecimiento en la productividad.

Palabras clave adicionales: cítricos, eficiencia técnica, productividad.

[36] Corresponding author: Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament Agroalimentaris, CREDA-UPC-IRTA, Parc Mediterrani de la Tecnologia, Edifici ESAB, Avinguda del Canal Olímpic s/n, 08860 Castelldefels, Spain, Phone: 34-93-5521208, Fax: 34-93-5521121, e-mail: fatima.lambarraa@upc.edu.

Introduction

The annual average world citrus production during 2000/04 is estimated at 105 million tons (FAO, 2005). The increase of acreage in citrus groves and the change of consumption tendency to healthier food cause a continuous production growth in the last decades. Almost all of the increase is attributed to Brazil, the United States, and the mediterranean region.

Among the Mediterranean countries, Spain is the leading producer with more than 5.9 million tons, generating 57% of the EU production and 6% of the worldwide production. Oranges are the main citrus fruit produced in Spain, representing 48% of the EU production and 5% of the worldwide production (MAPA, 2004).

Citrus is clearly a big business: citrus fruits are the first fruit crop in international trade in terms of value with more than 10 millions tons in 2004 (FAO, 2005). The EU is the main destination as well as the main supply region with almost half of the world's imports and more than 40% of world exports. The EU is an active trader in the world market. The Mediterranean region plays a prominent role as the world's fresh citrus exporter, providing nearly 60% of global fresh citrus fruits exports. Spain is the largest exporting country with almost 25% of total exportation in the world (FAO, 2005). Moreover, Spain is the leading country worldwide, with a citrus market share of 40.5%, in 2003.

Given the relevance of this sector, the main purpose of this study is to analyze the technical efficiency and to decompose productivity growth into its different components for a sample of Spanish citrus farms during the period 1995 to 2003. The main motivation of this kind of study is to improve governmental agricultural policy. It matters not whether future agricultural policy is concerned with promoting a sustainable or a more intensive agricultural production, in either case the study of individual farm efficiency is essential in order to maximise the hoped-for benefits of any policy. Efficiency can affect economic survival, the size distribution of farms, technological adoption and innovation and the overall input use in the agricultural sector. It is definitely worth the trouble to study agricultural efficiency, though surprisingly it is an agribusiness tool that has been neglected in the Spanish citrus sector. In developed countries, studies show it is still quite possible to raise productivity by improving efficiency without increasing the resource base or developing new technologies. Increasing agricultural output by simply bringing additional virgin land into production or by utilising more current physical resources is less and less an option. Suitable land and sustainable resources are diminishing significantly. In addition, it is much cheaper to eliminate large inefficiencies that may exist in the farming community, than to introduce new technologies as a means of increasing agricultural output and thereby, household income. Furthermore, for individual farms, gains in efficiency are critically important during periods of financial stress since efficient farms are more likely to generate higher incomes and thus, stand a better chance of surviving and prospering through hard times.

The outline of the paper is as follows. In the next section, we present our methodological approach. The concepts of efficiency and productivity are revised. Also, we introduce the stochastic frontier function and the primal approach used in the decomposition of productivity. Section 3 deals with the description of the data and the empirical model. In section 4, we present the econometric estimation and results and in the last section, we draw our conclusions.

2. Methodology

Measurement of efficiency is ideally based on the idea of comparing the actual firm performance with that obtained in a hypothetical situation where profits are maximised. However, this approach is impossible to tackle with if the researcher lacks information about the sector or does not understand technological restrictions that exist within the firm. So, what is usually done is to compare the firm's performance with that of other similar firms belonging to the same sector or industry. This is precisely the original idea contained in the seminal paper by Farrell (1957). His main contribution was to empirically provide a standard reference against which one compares the firms' efficiency: the frontier. Thus, efficiency measures are defined in relative terms, that is, in relation to the best firms in the sector. The best firms define this frontier. His method also allowed for distinguishing between technical efficiency and allocative

efficiency, which was his second main contribution. These two measures can be combined to provide a measure of total economic efficiency.

A technique commonly used to measure a firm's technical efficiency is the stochastic frontier methodology. First introduced by Aigner, Lovell and Schmidt (1977), and Meeusen and van den Broeck (1977), this method addressed the shortcomings of the deterministic approach. Namely, it solved the need to distinguish between inefficiency and exogenous shocks that are outside the firm's control.

A stochastic frontier production function can be expressed as follows:

$$y_{it} = f(x_{it}, t; \beta) e^{v_{it} - u_{it}} \qquad (3)$$

where y_{it} is the output of the i-th firm ($i = 1, ..., N$) in period $t = 1, ..., T$, where $f(x_{it}, t; \beta)$ represents the production technology, x_{it} is a $(1 \times K)$ vector of inputs and other factors influencing production associated with the i-th firm in period t, and β is a $(K \times 1)$ vector of unknown parameters to be estimated.

The disturbance term is composed of two parts. First, v_{it} is a symmetric component that permits random variations of the frontier across firms and captures the effects of statistical noise outside the firm's control, and is assumed to be iid $N(0, \sigma_v^2)$. Second, u_{it} is a one-sided, non-negative component associated with output-oriented technical inefficiencies and assumed to be be iid as truncations at zero of the N(μ, σ_u^2) distribution. It is further assumed that the distributions of the two error terms are independent. Following the Battese and Coelli (1992) specification, we have adopted the temporal pattern of technical inefficiency, which takes the form

$$u_{it} = \left\{ \exp\left[-\xi (t - T) \right] \right\} u_i \qquad (4)$$

where, ξ captures the temporal variation of individual output-oriented technical efficiency ratings, and $t \in [1, 2, ..., T]$. If the parameter ξ is positive (negative), technical efficiency tends to improve (deteriorate) over time. If $\xi = 0$, output-oriented technical efficiency is time-invariant. Maximum likelihood techniques are used for a estimation of the stochastic frontier model. Variance parameters of the likelihood function are estimated in terms of σ^2 and γ, where $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ and $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$ which must lie between 0 and 1.

After estimating the model, we will now measure the Total Factor Productivity change and determine its various components. We use the primal approach that does not require price information or assumptions of a technological or behavioural nature.

Following Kumbhakar and Lovell (2000), and using a Divisia index, total factor productivity change ($\dot{TFP}$) can be defined as the difference between the rate of change of output and the rate of change of an input quantity index:

$$\dot{TFP} = \dot{y} - \sum_k S_k \dot{x}_k \qquad (5)$$

where a dot over a variable indicates its rate of change over time, $S_k = \frac{w_k x_k}{E}$ is the observed expenditure share of input *k*, being $E = \sum_k w_k x_k$ the total input expenditure, and w_k the price of input *k*. By totally differentiating equation (3) with respect to time and using expression (5) above, total factor productivity change can be expressed as:

$$\overset{\circ}{TFP} = T\Delta + (\varepsilon - 1)\sum_k (\frac{\varepsilon_k}{\varepsilon})\overset{\circ}{x}_k + \sum_k \left[(\frac{\varepsilon_k}{\varepsilon}) - S_k \right] \overset{\circ}{x}_k + TE\Delta \qquad (6)$$

Kumbhakar has attributed Total Factor Productivity rate of change $\overset{\circ}{TFP}$ to four components: scale component, technical change, and change in technical efficiency, and allocative inefficiency.

$T\Delta = \frac{\partial f(x_{it}, t; \beta)}{\partial t}$ is a measure of the rate of technical change that captures trends in productivity change. $(\varepsilon - 1)\sum_k (\frac{\varepsilon_K}{\varepsilon})\overset{\circ}{x}_k$ measures the contribution of scale economies to the Total Factor Productivity rate on change, being $\varepsilon_k = \varepsilon_k(x_{it}, t; \beta) = \frac{x_k \left(\partial f(x_{it}, t; \beta) / \partial x_k \right)}{f(x_{it}, t; \beta)}$ the output elasticity with respect to input x_k and $\varepsilon = \varepsilon(x_{it}, t; \beta) = \sum_k \varepsilon_k(x_{it}, t; \beta)$ a measure of a firm's returns-to-scale. $\sum_k \left[(\frac{\varepsilon_k}{\varepsilon}) - S_k \right] \overset{\circ}{x}_k$ measures the allocative inefficiency, or the deviation of input prices from their marginal products, and $TE\Delta = -\frac{\partial u_{it}}{\partial t}$ is the primal measure of the rate of change in technical efficiency.

3. Empirical implementation

To analyze the efficiency and productivity of Spanish farms that specialise in the production of oranges, and to decompose the evolution of productivity growth for this product in recent years, we will use the FADN[37] (Farm Accounting Data Network) database for the period 1995-2003. Our sample is composed of 859 observations for citrus farms specialising in orange production.

FADN was launched in 1965. It consists of an annual survey carried out by the member states of the European Union. It provides representative data of EU agricultural holdings based on three specifications: region, economic size and type of farming. It should be noted however, that the FADN only includes "professional" holdings with enough capacity to constitute the grower's principal activity and provide enough revenue to meet his household needs. As a result, the FADN data only represents about 65% of Spanish holdings.

[37] We would like to thank MEDFROL European project for providing financial support and data set to this analysis.

Since FADN farms producing oranges are aggregated into a broader group (citrus fruits), we chose to create a group called Specialist Orange which includes only those farms whose orange sales represent more than 70% of their citrus sales[38]. This selection is a panel data set that comprises the years 1995 to 2003.

We have also taken data from the Spanish Ministry of Agriculture and from Eurostat, since the market price variables required to carry out the Total Factor Productivity growth decomposition are not available in the FADN dataset. Therefore, to define the pesticide, fertilizer and other variable input prices as well as the output price index, we have used the national price indices (base 1995) taken from Eurostat. The Spanish Ministry of Agriculture provided land prices at the national level. Labour prices are approximated at the farm level by dividing a farm's labour expenses by the hours of labour.

The production frontier function, which is specified as a Cobb-Douglas with no neutral technical, takes the form:

$$y_{it} = \beta_0 e^{\beta_t t} \prod_{k=1}^{K} x_{it}^{(\beta_k + \beta_{kt} t)} e^{v_{it} - u_{it}} \qquad (6)$$

Production, y_{it}, is defined as an implicit quantity index by dividing total orange sales in currency units by the orange price index. The vector x_{it} is defined as a (1×4) vector that contains four inputs.

The first input, x_1, includes fertilizers and pesticides, x_2 comprises variable crop-specific inputs other than fertilizers and pesticides, x_3 represents the hectares occupied by olive groves and x_4 represents labour input and is measured in man hours per year. Input use variables x_1 and x_2 are expressed as implicit quantity indices by dividing the consumption of these inputs in currency units by their respective price indices.

β is a $(K \times 1)$ vector of unknown parameters to be estimated, and the disturbance term is composed of two parts: v_{it} and u_{it}.

All variables in the stochastic frontier are normalized with respect to their own mean and expressed in logs in the estimation process. The parameters of the stochastic production frontier model are estimated by using the maximum likelihood method.

Several hypotheses can be tested by using the generalized likelihood-ratio statistic, $\lambda = -2\{\ln L(H_0) - \ln L(H_1)\}$, where $L(H_0)$ and $L(H_1)$ denote the values of the likelihood function under the null (H_0) and the alternative (H_1) hypothesis, respectively. First, if $\gamma = \mu = \xi = 0$ then the technical inefficiency effects are non-stochastic and equation (3) reduces to the average response function in which the explanatory variables in the technical inefficiency model are also included in the production function. Second, if *μ=ξ=0* then the technical inefficiency is time-invariant given the stochastic frontier model. Third, if μ=0 then the stochastic frontier model has a time-varying output-oriented technical efficiency and the inefficiency effects have a half-normal distribution. Fourth, if *ξ*=0 then there is a time-invariant output-oriented technical efficiency. Fifth, if $\sum_j \beta_j = 1$ and $\sum_j \beta_{jT} = 0$, we have constant returns

[38] Also, in all selected cases acreage in orange groves represented more than 50% of total citrus area (FADN data set).

to scale. Sixth, and finally, if $\beta_{jT} = 0 \ \forall j$ and $\beta_T = \beta_{TT} = \beta_{jT} = 0 \ \forall j$, we get Hicks and zero neutral technical change, respectively.

4. Estimation and results

Table 1 presents summary statistics for the variables used in the analysis. If we can see, our sample farms' average annual output totals around 16613 Euro/year.

Spanish citrus farms have a land average of 4.43 hectares, employ 1848 labour hours per year, and spend a 2789 Euro/year of pesticidas, fertilizers and 1674 Euro/year for other variable input to produce oranges.

Table 1. Description of the sample data (N=859)

Variables used in the analysis

Variable	Unit of measure	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
Pesticides & Fertilizers	Euro/year	2789.37	2775.09	366.66	34558
Other crop-specific costs	Euro/year	1674.63	1164.58	0	9417.46
Labour	hours/year	1848.88	1189.73	107	15108
Land	ha/year	4.43	3.42	1.16	22.50
Output	Euro/year	16613.37	14075.08	21.97	197158.61

Tables 2, 3, 4 and 5 present the results derived from estimating the stochastic frontier model, output elasticities, technical efficiency scores, and model specification tests, respectively.

The first-order parameters, β_k, are all positive and statistically significant - thus indicating that production is increasing in all inputs: pesticides and fertilizers, other variable inputs, land and labour (Table 2). The variance parameter, γ, is statistically significant and relatively close to one, which suggests that technical inefficiencies are relevant in explaining output variability among citrus farms. It also suggests that one should not rely solely on the average production function response as an adequate representation of the data sample. The parameter ξ captures the temporal variation of individual output-oriented technical efficiency. It is positive and statically significant, thus indicating that technical efficiency improves over time.

Table 2. *Maximum Likelihood Estimates of a Cobb-Douglas Production Frontier Function for citrus farms in Spain, 1995-2003*

Parameter	Estimate	Standard Error
α_0	0.6038	(0.0395)*
α_K	0.3242	(0.0738)*
α_L	0.1841	(0.0370)*
α_F	0.2201	(0.0362)*
α_O	0.1040	(0.0279)*
α_{KT}	-0.0586	(0.0610)
α_{LT}	0.1304	(0.0386)*
α_{FT}	0.0609	(0.0348)*
α_{OT}	-0.0060	(0.0312)
α_T	-0.2628	(0.0460)*
α_{TT}	-0.2330	(0.0330)*
σ_u^2	3.2963	(0.5244)*
γ	0.9636	(0.0066)*
ξ	0.0270	(0.0080)*

Note: *L* refers to labour, *K* to Land, *F* to Fertilizers and *O* to other costs.

A * indicates that the parameter is significant at 5%.

Results also reveal a decrease in the productivity levels of the land input with the passage of time (see table 3), which may be due to the use of extensive production methods. If that is the case, then future improvements can be had through improved practices and techniques. At the same time, labour, fertilizer and pesticide inputs show productivity gains with the passage of time (Table 3). On the other side, we can see the presence of a decreasing returns-to-scale through the period studied, making an increase in the farm size unattractive.

Table 3. *Output Elasticities for Spanish citrus farms, 1995-2003*

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Output Elasticities									
Land	0.416	0.376	0.352	0.335	0.322	0.311	0.302	0.294	0.287
Labour	-0.02	0.068	0.121	0.159	0.188	0.212	0.232	0.249	0.265
Fertilizers & pesticides	0.124	0.166	0.191	0.208	0.222	0.233	0.242	0.250	0.257
Other costs	0.113	0.109	0.106	0.105	0.103	0.102	0.101	0.101	0.100
Returns to Scale	0.633	0.72	0.77	0.80	0.83	0.85	0.87	0.89	0.91

As explained above, we use the generalized likelihood-ratio statistic to test for the null hypothesis that inefficiency effects are absent from the model, i.e., $\gamma = \mu = \xi = 0$ (see table 4). Results indicate that the null hypothesis is rejected for orange farms at a 5% significance level,

confirming that Spanish orange growers suffer from inefficiencies. The second null hypothesis we test, that technical inefficiency is time-invariant given the stochastic production frontier model ($\mu=\xi=0$), is also rejected at the 5% significance level. The third hypothesis tested, that of the stochastic frontier model with time-varying output-oriented technical efficiency whose inefficiency effects have half- normal distribution, ($\mu=0$) is also rejected at the 5% significance level for the total sample. This proves that the inefficiency effects do not have a half-normal distribution. The fourth hypothesis tested, revealed that the time-invariant output-oriented technical efficiency ($\xi=0$) is rejected at the 5% significance level for the total sample. This implies that output-oriented technical efficiency is time variant.

The hypothesis of the presence of constant returns-to-scale ($\sum_j \beta_j = 1$ and $\sum_j \beta_{jT} = 0$) was tested for the orange growers using the generalized likelihood ratio statistic. This hypothesis is rejected at the 5% significance level for the total sample, which confirm the presence of a decreasing returns-to-scale.

Both the sixth and the last null hypothesis, that there is a zero or a Hicks neutral technical change in Spanish citrus farms ($\beta_{jT} = 0 \ \forall j$ and $\beta_T = \beta_{TT} = \beta_{jT} = 0 \ \forall j$), are rejected at the 5%. This implies the existence of a non-neutral progress in Spanish orange farms as a whole, given the specified production model.

Table 4. *Model Specification Tests for citrus farms*.

Hypothesis	LR test-statistic	Critical Value (a=0.05)
Average Production Function, *i.e.*, $\gamma=\mu=\xi=0$	950.54	$\chi^2_3 = 7.81$
Aigner *et al.*, (1977) SPF model with time-invariant output-oriented technical efficiency, *i.e.*, $\mu=\xi=0$	32.53	$\chi^2_2 = 5.99$
Aigner *et al.*, (1977) SPF model with time-varying output-oriented technical efficiency, *i.e.*, $\mu=0$	22.61	$\chi^2_1 = 3.84$
Time-invariant output-oriented technical efficiency, *i.e.*, $\xi=0$	10.18	$\chi^2_1 = 3.84$
Constant returns-to-scale, *i.e.*, $\sum_j \beta_j = 1$ and $\sum_j \beta_{jT} = 0$	12.84	$\chi^2_5 = 11.1$
Hicks-neutral technical change, *i.e.*, $\beta_{jT} = 0 \ \forall j$	12.55	$\chi^2_4 = 9.49$
Zero technical change, *i.e.*, $\beta_T = \beta_{TT} = \beta_{jT} = 0 \ \forall j$	64.17	$\chi^2_6 = 12.6$

The results obtained show that the predicted technical efficiencies take an average value of 64.11% for the period studied for Spanish orange farms (Tables 5), with 38% of the farms in the sample achieving a score greater than 80%. A majority of farmers (74% of the sample) have efficiency scores above 60%. These sub-100% efficiency levels suggest that production, on average, could further increase through a more efficient use of inputs in the sector.

The evolution of technical efficiencies during the period of study shows an efficiency improvement for orange growers that increases from 53% in 1995 to 69% in 2003. This result is confirmed by the positive value of parameter ξ that indicates that the technical efficiency tends to improve over time. The tendency of the technical efficiency to improve during the period studied suggests that Spanish growers have improved the use of inputs in orange sector.

Results of the TFP growth decomposition are reported in Table 6. As noted above, the increases in TFP can be decomposed into its technical, scale, technical efficiency and allocative inefficiency components. Results show an increase on the order of 2.7% in productivity during the period of analysis. This increase in production is achieved through improvements in technical efficiency, allocative efficiency and better management of economies of scale.

However, technical change has had a negative impact. Allocative efficiency is the most important component of productivity growth (2.3%) followed by the technical efficiency change (0.321%) and the scale component (0.1%). Technical change had only a weak negative impact on TFP growth (-0.015%).

Table 5. *Measures of Technical Efficiency for Spanish citrus farms, 1995-2003*

TE	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<20	4	8	10	7	7	7	5	8	5
20-30	2	7	7	3	5	7	4	2	1
30-40	10	9	8	5	6	1	3	4	4
40-50	3	13	10	9	8	7	8	6	6
50-60	15	12	13	9	7	8	9	9	8
60-70	10	12	10	11	12	10	7	6	6
70-80	16	16	17	16	15	15	14	15	13
80-90	23	28	29	29	32	32	32	32	32
90>	4	6	6	5	7	7	8	7	6
Mean	63%	60%	60%	64%	64%	64%	67%	66%	69%

Table 6. *Decomposition of Output Growth for Spanish orange farms (average values for the 1996-03 period)*

	TFP	TEC	SC	AE	TC
1996	0.024222	0.005057	-0.00792	0.027073	0.000012
1997	0.145540	0.002790	0.021737	0.121088	-0.000074
1998	0.092292	0.004003	-0.03599	0.12438	-0.0001005
1999	0.025411	0.001828	0.030043	-0.00632	-0.000139
2000	0.0754524	0.005234	-0.015332	0.085737	-0.000185
2001	-0.031069	0.001128	0.018885	-0.05086	-0.000222
2002	-0.146991	0.002837	0.008711	-0.15828	-0.000259
2003	0.0369498	0.002598	-0.011398	0.046036	-0.000285
Average	0.0277259	0.0031843	0.0010918	0.0236067	-0.000157

The evolution during period studied shows that Spanish orange farms had two peaks in their improvement of technical efficiency, one in 1996 and the other in 2000. Allocative efficiency also fluctuated during the period, which implies that the Spanish citrus farms either take advantage or waste the opportunity that follows a deviation in input prices from their marginal product. The technical change decreased with time, except for the first year. This result gives credence to the technical change coefficient that was estimated in the production function. These shows that technical change impacts negatively on production, and might have been caused by a decrease in orange prices.

Conclusion

Our analysis of the technical efficiencies and factor productivity changes of Spanish orange growers was built on an estimated stochastic frontier model. Productivity growth was decomposed into four key components. An important finding is that Spanish orange production is characterized by decreasing returns to scale. With respect to farm size, bigger is not better.

Spanish orange growers have improved their technical efficiency from 53% in 1995 to 69% in 2003. The estimated average efficiency level for our farm sample was 64.11% with 38% of the farms achieving a score greater than 80%.

Results show an increase in TFP for the orange sector at a rate of 2.7% for the period studied. Increases in production have been achieved through improvements in technical efficiency change, allocative efficiency and the scale component. However, technical change has had a negative impact and confirms the negative effect of the time trend on the production function, which could be due to two factors: A significant decrease in orange prices during the second half of the 1990s may have discouraged investments during this period of time. Secondly, a decline in orange consumption in all developed countries has been experienced due to substitution since improvements in transportation and storage have favoured the wider and longer availability of competing fruits. This may suggest the need for implementing policies that foster product differentiation, adding value and thus raising prices, which in turn would stimulate new investments in the sector.

References

Aigner, D. J., C. A. K. Lovell, and P. J. Schmidt (1977). Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics* **6**: 21-37.

Alvarez, A. (2001). *Concepto y definición de la eficiencia productiva.: La medición de la eficiencia y la productividad*. Pirámide, Madrid, 19-38.

Battese, G.E. and T.J. Coelli (1992). Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*. **3**: 153-69.

Bauer, P.W. (1990). Recent developments in the Econometric Estimation of Frontiers. *Journal of Econometrics*. **39**: 29-32.

Beck, M (1991), *Empirical Applications of Frontiers Production Function Estimation*, Wiesbaden, Germany.

Coelli, T.J. (1992). A Computer Program for Frontier Production Function Estimation: Frontier Version 2.0, Economics Letters. **39**: 29-32.

EUROSTAT., 2006. Dataset. http://epp.eurostat.cec.eu.int. Accessed October 1, 2006.

FADN. (EU-FADN-D G Agriculture and Rural Development G-3) (2007). Dataset: http://ec.europa.eu/agriculture/rica/dwh/index_en.cfm.

FAO. (2005). Dataset : http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_fr.asp. Accessed October 1, 2006

Farrell, M.J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency, *J. Royal Stat. Soc*. **120**(A):253-81.

Forsund, F. R. C. A. K. Lovell and P. Schmidt (1980). A survey of Frontier Production Functions and of their Relationships to Efficiency Measurements. *Journal of Econometrics*. **13**: 5-25.

Kodde, D.A. and F.C. Palm (1986). Wald Criteria for Jointly Testing Equality and Inequality Restrictions. *Econometrica*. **54**: 1243-48.

Kumbhakar, S.C. and C.A.K. Lovell (2000). *Stochastic Frontier Analysis.* Cambridge University Press. New york.

Ley, E. (1990), *A bibliography on Production and Efficiency*. Department of Economics. University of Michigan, Ann Arbor, MI, pp.32

MAPA, (2004). *El libro blanco de la Agricultura y el desarrollo rural*. Madrid.

Meeusen, W. and J. van den Broeck (1977), Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function with Composed Error, *International Economic Review*. **18**: 435-444.

IDENTIFYING DIFFERENT TECHNOLOGIES WITHIN A SAMPLE USING A LATENT CLASS MODEL: EXTENSIVE VERSUS INTENSIVE DAIRY FARMS

Antonio Álvarez Pinilla[39]
Julio Del Corral Cuervo
Departamento de Economía, Facultad CC. Económicas, Universidad de Oviedo

ABSTRACT

In this article we use a stochastic frontier latent class model to estimate the technology of several dairy production systems according to their degree of intensification. The results are compared with a model which assumes that the technology is common to all farms. The empirical analysis uses data on a balanced panel of 169 Spanish dairy farms over the period 1999-2004. Our results show that the most intensive system shows increasing returns to scale while the other two groups show constant or decreasing returns to scale. Moreover, technical efficiency tends to increase with intensification.

***Keywords**:* dairy farms, intensification, latent class model, stochastic frontier, technical efficiency.

RESUMEN

En este artículo se utiliza un modelo de clases latentes de frontera estocástica para estimar la tecnología de varios grupos de explotaciones lecheras en función del grado de intensificación. Los resultados son comparados con un modelo que supone que la tecnología es común para todas las explotaciones. El análisis empírico se realiza con un panel de datos completo compuesto por 169 explotaciones lecheras para el período 1999-2004. Los resultados muestran que el sistema más intensivo presenta rendimientos crecientes a escala mientras que los otros dos grupos presentan rendimientos decrecientes o constantes. Asimismo la eficiencia técnica tiende a aumentar con la intensificación.

Palabras clave: explotaciones lecheras, intensificación, modelo de clases latentes, frontera estocástica, eficiencia técnica.

[39] Departamento de Economía, Facultad CC. Económicas, Avda. del Cristo s/n, 33006, Oviedo; Phone number: +34 985104859. E-mail: alvarez@uniovi.es

1. Introduction

In many countries of the European Union there has been a tendency for dairy farms to grow over time. Given the existence of a quota system, this trend has been accompanied by a large reduction in the number of dairy farms.[40] The increase in size experienced over recent years by many dairy farms has been accomplished by a change in the production system, with many farms adopting more intensive systems. In general, intensification is associated with higher stocking rates (cows per hectare of land) and less use of forage produced on the farm. However, the differences between extensive and intensive farms have not been studied properly, most likely due to the fact that intensification is not clearly defined by only one variable, making it difficult to classify farms according to specific production systems.

In this paper we are concerned with the effects of intensification on the technical efficiency of dairy farms. This issue has been addressed in very few studies. For example, Hallam and Machado (1996) found mixed evidence since feed per cow was found to increase efficiency while the opposite was true for cows per hectare. Our hypothesis is that intensification is positively related with technical efficiency. This hypothesis is based on our perception that intensive systems are easier to manage and therefore farmers are more likely to stay close to the frontier (i.e., to make few mistakes). This argument is supported by the fact that in intensive systems feeding is based on purchased feed while extensive systems base feeding on forage crops produced on the farm. This means that extensive farmers carry out many tasks (planting and harvesting, making silage, mixing feeds, etc.), which may make them more likely to make mistakes. On the other hand, the fact that intensive systems base feeding on purchased feed means that they have to make fewer decisions, which suggests that these systems would be easier for farmers to manage.[41]

To identify extensive and intensive farms, we will assume that the technology of these groups may be different. This runs contrary to the common practice of estimating production functions under the assumption that the technology is the same for all producers. However, if farms use different technologies, then estimating a common technology for all farms is not appropriate because it can yield biased estimates of the technological characteristics. Several dairy sector studies have been concerned with the issue of production heterogeneity, dealing with it in different ways. Tauer and Belbase (1987) for example, eliminated some of the farms in their sample because they felt that those farms “operated under technologies different enough to be excluded”.

Other studies have attempted to estimate different technologies. The most common approach has been to use methods that follow a two-stage process. In the first step, the sample is split into several groups based on some a priori information about farms, and in the second stage different functions are estimated for each group. Hoch (1962) split his sample of Minnesota dairy farms into two groups based on the location of farms. Newman and Matthews (2006) divided their sample of Irish dairy farms into groups based on the productive system employed.

An alternative is to use models that separate the sample and estimate the technology for each group in only one stage. The latent class models belong to this category (see Cameron and Trivedi, 2005; p. 611). A latent class model assumes that there is a finite number of structures (classes) underlying the data. These models classify the sample into several groups and each farm can be assigned to a particular group using the estimated probabilities of class membership.

In this article we use a latent class model to estimate the technology of several dairy production systems according to their degree of intensification. Since we are interested in identifying the efficiency of each group, the latent class model is applied in a stochastic frontier

[40] For example, in the period 1990-2004, the percentage reduction in the number of dairy farms was the following: United Kingdom (38%), Germany (61%), Spain (73%) (Source Eurostat).

[41] An extreme case of an intensive system is a farmer that has no land and buys all the feed. This feed, known as ‘total mixed ration’ (TMR), consists of a mix of forage and concentrates that comes in truckloads. In many farms the feed is distributed automatically. Therefore, once the technical advisor has set a particular ration, the farmer only has to make a phone call to order another load when the current one is almost finished. This extreme example can help to understand our claim that the intensive system is easier to manage than the extensive system.

framework[42] (Greene, 2001). The results are compared with a typical stochastic frontier model (Aigner, Lovell and Schmidt, 1977), which assumes that the technology is common to all farms in the sample. The empirical analysis uses data on a balanced panel of 169 Spanish dairy farms over a 6 year period from 1999 to 2004.

The results of the paper show that there are important technological differences between extensive and intensive dairy farms. In particular, while the extensive farms show constant returns to scale, intensive farms have not yet exhausted their economies of scale. Additionally, we find that intensive farms are more technically efficient than extensive farms. These results provide some interesting policy insights with respect to the possible effects of the Common Agricultural Policy (CAP) reform in the European Union. In particular, they raise serious doubts as to whether the two main objectives of the CAP reform, namely increasing efficiency and promoting extensiveness in order to alleviate environmental problems, can be achieved simultaneously in the dairy sector.

The remainder of this article is organized as follows. After outlining the stochastic frontier latent class model we describe the data and the empirical model. This is followed by a presentation of the results and an analysis of farms' technical efficiency. A discussion section is presented. Finally, the article ends with the main findings and some policy implications.

2. Stochastic frontier latent class models

Stochastic frontier models were proposed by Aigner, Lovell and Schmidt (1977). A stochastic frontier production function may be written as:

$$\ln y = f(x) + \varepsilon; \qquad \varepsilon = v - u \tag{1}$$

where *y* represents the output of each farm, *x* is a vector of inputs, *f(x)* represents the technology, and ε is a composed error term. The symmetric component, *v*, captures statistical noise and it is assumed to follow a distribution centered at zero, while *u* is a non-negative term that reflects farm technical inefficiency and it is usually assumed to follow a one-sided distribution. The two components *v* and *u* are assumed to be independent of each other.

We can write equation (1) as a latent class model in the following way:

$$\ln y_{it}\big|_j = f(x_{it})\big|_j + v_{it}\big|_j - u_{it}\big|_j \tag{2}$$

where subscript *i* denotes farm, *t* indicates time and *j* represents the different classes (groups). The vertical bar means that there is a different model for each class *j*.

Assuming that *v* is normally distributed and that *u* follows a half-normal distribution, the likelihood function (LF) for each farm *i* at time *t* for group *j* is (Greene, 2005):

$$LF_{ijt} = f\left(y_{it}\middle|x_{it,}\beta_j,\sigma_j,\lambda_j\right) = \frac{\Phi\left(\lambda_j\cdot\varepsilon_{it|j}/\sigma_j\right)}{\Phi(0)}\cdot\frac{1}{\sigma_j}\cdot\phi\left(\frac{\varepsilon_{it|j}}{\sigma_j}\right) \tag{3}$$

where $\varepsilon_{it|j} = \ln y_{it|j} - \beta_j' x_{it}$, $\sigma_j = \left[\sigma_{uj}^2 + \sigma_{vj}^2\right]^{1/2}$, $\lambda_j = \sigma_{uj}/\sigma_{vj}$, and ϕ and Φ denote the standard normal density and cumulative distribution function respectively.

The likelihood function for farm *i* in group *j* is obtained as the product of the likelihood functions in each period.

[42] The latent class model structure combined with the stochastic frontier framework has been used in several recent articles. Orea and Kumbhakar (2004) estimate a stochastic cost frontier using a panel of Spanish banks. Moutinho, Machado and Silva (2003) compare technological change across countries at different stages of development. Previously, Beard, Caudill and Gropper (1991) combined these frameworks but only cross sectional data was available.

$$LF_{ij} = \prod_{t=1}^{T} LF_{ijt} \quad (4)$$

The likelihood function for each farm is obtained as a weighted average of its likelihood function for each group *j*, using as weights the prior probabilities of class *j* membership.

$$LF_i = \sum_{j=1}^{J} P_{ij} LF_{ij} \quad (5)$$

The prior probabilities must be between zero and one: $0 \le P_{ij} \le 1$. Furthermore, the sum of these probabilities for each farm must be one: $\sum_j P_{ij} = 1$. In order to satisfy these two conditions we parameterized these probabilities as a multinomial logit. That is:

$$P_{ij} = \frac{\exp(\delta_j q_i)}{\sum_{j=1}^{J} \exp(\delta_j q_i)} \quad (6)$$

where q_i is a vector of 'separating variables' which are average individual (farm) characteristics that sharpen the prior probabilities and δ_j is the vector of parameters to be estimated. One group is chosen as the reference for the other ones in the multinomial logit.

The overall log-likelihood function is obtained as the sum of the individual log-likelihood functions:

$$\log LF = \sum_{i=1}^{N} \log LF_i = \sum_{i=1}^{N} \log \sum_{j=1}^{J} P_{ij} \prod_{t=1}^{T} LF_{ijt} \quad (7)$$

The log-likelihood function can be maximized with respect to the parameter set $\theta_j=(\beta_j, \sigma_j, \lambda_j, \delta_j)$ using conventional methods (Greene, 2005). Furthermore, the estimated parameters can be used to estimate the posterior probabilities of class membership using Bayes Theorem:

$$P(j/i) = \frac{P_{ij} LF_{ij}}{\sum_{j=1}^{J} P_{ij} LF_{ij}} \quad (8)$$

3. Data and empirical model

The data used in the empirical analysis consist of a balanced panel of 169 Spanish dairy farms which were enrolled in a voluntary Record-Keeping Program over the 6 year period from 1999 to 2004. Table 1 shows the evolution of the main variables over the sample period.

Table 1. Evolution of the main variables (1999-2004)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Milk (liters)	244,154	266,900	295,863	326,571	325,438	346,085
Cows (units)	35	37	40	43	43	45
Feed (kilograms)	119,008	128,204	142,008	153,092	160,830	164,349
Labour (workers)	1.96	1.96	1.93	1.97	2.01	1.93
Land (hectares)	18.62	18.69	18.92	19.03	19.12	19.62
Farm expenses (euros)	18,286	20,640	23,884	27,414	26,292	28,631
Milk per cow (liters)	6,842	7,012	7,264	7,487	7,329	7,536
Milk per hectare (liters)	13,453	14,692	16,174	17,673	17,551	18,188
Feed per cow (kg.)	3,291	3,342	3,474	3,494	3,605	3,572
Cows per hectare	1.95	2.08	2.21	2.34	2.37	2.39

In general, the units considered are small to medium-sized family farms. The last four rows (milk per cow, milk per hectare, feed per cow and cows per hectare) refer to variables which reflect the intensification of the farm production system. It can be seen that intensification increases throughout the sample period. Farm output grows due to an increase in the number of cows with land staying almost constant, so farmers use more feed per cow.

The empirical specification of the production function is translog. We have chosen a flexible functional form in order to avoid imposing unnecessary a priori restrictions on the technologies to be estimated. The dependent variable is the production of milk. We have considered only one output since these farms are highly specialized (more than 90% of farm income comes from dairy sales). Each explanatory variable was divided by its geometric mean. In this way, the translog can be considered as an approximation to an unknown function and the first order coefficients can be interpreted as the production elasticities evaluated at the sample geometric mean. Five inputs are considered: cows (number of cows), purchased feed (kilograms), labour (which includes family labour and hired labour and is measured in man-equivalent units, i.e., a full-time adult male employee for a year), land (hectares) and 'farm expenses' (includes veterinary expenses; purchased forage; expenditure on inputs used to produce forage crops, namely seeds, sprays, fertilizers; fuel; and machinery depreciation, all expressed in constant euros of 2004). Additionally, time dummy variables were introduced to control for factors that affect all farms in the same way but which vary over time (the excluded period is 1999). Moreover, in order to control for different agro-climatic conditions we use two sets of dummy variables: location dummies (seven areas) and a coastal dummy that takes a value of one if the farm is located in a county which is on the coast and zero otherwise.

Thus, the equation to be estimated is:

$$(9)\quad ln\ y_{it}\big|_j = \beta_0\big|_j + \sum_{l=1}^{L}\beta_l\big|_j\ ln\ x_{lit} + \frac{1}{2}\sum_{l=1}^{L}\sum_{k=1}^{L}\beta_{lk}\big|_j\ ln\ x_{lit}\ ln\ x_{kit} + \sum_{t=2000}^{t=2004}\lambda\big|_j D_t + \sum_{z=1}^{z=6}\gamma\big|_j DLOC_{zi} + \delta\big|_j DCOAST_i + v_{it}\big|_j - u_{it}\big|_j$$

where D_t are time dummies, $DLOC_i$ are location dummies and $DCOAST_i$ is the coastal dummy variable. It has been assumed that v follows a normal distribution centered at zero and u follows a half-normal distribution.

4. Estimation and results

The latent class model in equation (9) was estimated by maximum likelihood using Limdep 8.0. The number of classes was determined using two statistical criteria: the Akaike Information Criterion and the 'testing down' criterion proposed in Greene (2005). The model with three groups was the preferred one according to both criteria. The separating variables, which are measured as ratios in order to avoid farms being grouped mainly by size, were 'feed per cow', and the stocking rate (number of cows per hectare of land).[43] The three groups correspond to three different production systems which we have labelled as 'extensive', 'semi-intensive' and 'intensive' based on relevant descriptive statistics. The model imposes that each farm belongs to the same group in all periods.

In table 2 we show the means of some representative variables for the groups obtained in the latent class model. In general, more intensive farms produce more milk, use more inputs, have high-yielding cows, consume more feed per cow, have more cows per hectare and, as a result, they produce more milk per hectare.

Table 2. Characteristics of the estimated production systems (sample averages)

	Extensive	Semi-intensive	Intensive
Farms	57	64	48
Milk	234,025	297,378	384,122
Cows	37	40	45
Land	19	19	20
Labour	1.91	1.94	2.05
Milk per cow	6,275	7,287	8,337
Milk per hectare	13,005	16,446	19,966
Milk per feed	2.05	2.20	2.21
Feed per cow	3,173	3,401	3,884
Cows per ha.	2.07	2.24	2.38

At this point it is necessary to explain the source of technology heterogeneity. In latent class models different technologies can be driven by the presence of unobserved factors. In our case there is a very important unobservable that in our opinion is driving the different technologies: the genetic level of the herds. Intensification is clearly related to the genetic level of the herd, since intensive systems are designed for high yielding cows. For example, it would be impractical to feed a high genetic herd following the feeding practices of an extensive system (rations based mainly on forage with little supplementation of concentrates). The reason is that cows have limited voluntary intake of forage and after eating a certain amount of forage they will only accept other sources of energy.

We now proceed to compare the latent class model with a stochastic frontier, which we have labelled the 'pooled' frontier because it includes all observations without considering any kind of individual heterogeneity. The results of the estimation of the two models can be seen in

[43] Only one separating variable was significant: 'Feed per Cow'. This variable has the expected signs, being positive for the intensive group and negative for the extensive group, so a higher value of this variable increases the probability of assigning a farm into a more intensive group. In order to avoid possible endogeneity problems the ratios 'milk per cow' and 'milk per land' were not considered.

table A1 of the Appendix. We will pay special attention to the estimated technological characteristics, and in particular the marginal products and the elasticity of scale.

Table 3 presents the marginal products of the two main inputs (cows and feed). The values are arithmetic means over the whole sample period. There are two kinds of differences to be analyzed: differences across models (pooled and latent class model) and differences across groups (extensive, semi-intensive and intensive). In order to make the comparison across models more homogeneous, the pooled marginal products are evaluated using the groups of the latent class model. In this way the comparison shows how the technological characteristics differ between models due only to differences in the estimated parameters (the farms being compared are the same). There are important differences across models in the marginal products of the inputs.

Table 2. Marginal products of inputs (sample averages)

	Latent Class Model			Pooled		
	Extensive	Semi-intensive	Intensive	Extensive	Semi-intensive	Intensive
Cows	2,515	3,321	5,611	2,628	3,053	3,492
	(295)	(423)	(967)	(224)	(169)	(196)
Feed	0.77	0.85	0.70	0.91	0.97	0.98
	(0.06)	(0.09)	(0.17)	(0.03)	(0.04)	(0.04)

Note: Standard errors are given in parentheses.

In relation to the group differences, there is a clear tendency for the marginal product of cows to increase with intensification in all models. This is an expected result since intensive farms generally have herds with higher genetic level than extensive farms. On the other hand, the marginal product of feed shows a negative relationship with intensification.

The other technological characteristic analyzed is the scale elasticity. Table 4 contains values for the scale elasticity which were calculated as the sum of the output elasticities. The results in the latent class model show that there are not rejected constant returns to scale in the extensive and semi-intensive groups. However, the intensive group shows increasing returns to scale (the scale elasticity is significantly different from 1).

Table 4. Scale elasticities in the latent class model

Extensive	Semi-intensive	Intensive
0.971	0.997	1.101*
(0.040)	(0.030)	(0.057)

Note: Single asterisk (*) denotes significantly different from 1 at the 10% significance level.

Standard errors are given in parentheses.

An interesting finding in table 4 is that intensive farms have higher scale elasticity than extensive farms. This result was unexpected since intensive farms are larger and when farms grow they exhaust economies of scale. For this reason it was expected that extensive farms would have higher scale elasticity than intensive farms. However, the groups use different technologies, and therefore it is possible that intensive farms have not yet exhausted their economies of scale.

These results help us to gain a better understanding of some of the conclusions obtained in previous papers. For example, Alvarez and Arias (2003), using a similar dataset, found that there were diseconomies of scale for the vast majority of farms in this sector. This finding was at odds with the empirical fact that large farms buy quota from small farms. Since the price of milk is common to both groups of farms, the presence of diseconomies of scale implied an upward sloping marginal cost curve which in turn implied that the marginal value of

quota had to be higher for small farms than for large farms. However, the finding in the present paper that intensive farms (which are larger than extensive farms) have higher scale elasticity than extensive farms resolves this apparent paradox.

5. Technical Efficiency

Technical efficiency (TE) reflects the ability of a farm to produce the maximum level of output from a given set of inputs. In this section we estimate farm-specific TE indexes. In a traditional stochastic frontier model (such as the frontier estimated in the 'pooled' model) the output-oriented technical efficiency index can be calculated using the following expression (the dependent variable must be in logs):

$$TE_{it} = \exp(-\hat{u}_{it}) \quad (10)$$

where the inefficiency u_{it} is separated from the other error component using the formula of Jondrow *et al*. (1982).

In the stochastic frontier latent class model the calculation of technical efficiency is complicated by the fact that each farm has several frontiers, each one with an associated probability. Two alternative methods have been proposed in the literature (see, for example, Orea and Kumbhakar, 2004) to calculate the technical efficiency indexes: with respect to the most likely frontier (the one with the highest posterior probability), or as a weighted average of the technical efficiencies for all the frontiers, using the posterior probabilities as weights:

$$TE_i = \sum_{j=1}^{J} P(j/i) \cdot TE_i\big|_j \quad (11)$$

Given that almost no differences were found between the technical efficiency indexes calculated using both methods, table 5 shows the means of the technical efficiency indexes obtained using equation (11).

Table 3. Average technical efficiency indexes

	Extensive	Semi-intensive	Intensive
Weighted LCM[b]	0.93	0.99	0.98
	(0.04)	(0.00)	(0.01)
Pooled	0.88	0.92	0.94
	(0.05)	(0.03)	(0.02)

Note: Standard errors are given in parentheses.

[b] Denotes latent class model.

An expected result is that the latent class model attributes higher mean technical efficiency to farms than the pooled model in the three production systems. The reason for this is that the latent class model allows each farm's technical efficiency to be measured with respect to its own (weighted) frontier. We thus avoid Stigler's critique (Stigler, 1976) that the efficiency indexes may be reflecting differences in the technology employed by the farms.[44]

With respect to differences across groups, intensive farms have higher technical efficiency than extensive farms in both models. This interesting result confirms our hypothesis that intensive farms are closer to their own frontier than farms in the other two groups, although it cannot be interpreted by itself as evidence that the intensive farms are more efficient than the extensive ones. However, it is possible to compare the relative position of the three technologies. We have considered that a technology is locally above the others if the predicted output of this technology is larger than the two other predicted outputs. We have found that in the latent class model the intensive frontier is located above the other two frontiers for 87% of

[44] The estimated mean efficiency levels are higher than those obtained in previous dairy farm studies (e.g., Tauer and Belbase, 1987; Kumbhakar, Biswas and Bailey, 1989; Ahmad and Bravo-Ureta, 1996).

the observations. This result, together with the fact that the average technical efficiency (with respect to their own frontier) is higher for intensive farms than for extensive farms, allows us to conclude that in our sample the farms which use the intensive technology are more efficient than the extensive ones.

6. Discussion

In this section we will exploit the results obtained in the previous sections in order to answer three questions: 1) How important is the assumption that the technology is homogeneous for all farms? 2) Are the differences in the marginal products across groups due to data or to different technologies? 3) What are the implications of the results in relation to the recent changes in the Common Agricultural Policy of the EU?

The first question can be answered using the results obtained in the previous sections. The pooled model estimates a general technology which seems to misrepresent the technology of the different groups. In particular, the marginal product of feed, which is a key technological parameter for dairy farmers, is likely to be overestimated. Since we were not able to find other estimates with which to compare our values, we looked for a different benchmark. One possibility is to compare the marginal product with the ratio of the price of feed to the price of milk (these are the only prices in our database) for the three groups. We expect the two values to be similar in that if farms are minimizing costs they will use variable inputs up to the point where the value of the marginal product equals the input price. The price ratio takes the following values: 0.72 (extensive), 0.70 (semi-intensive) and 0.69 (intensive). A quick comparison of these values with the estimated marginal products (see table 3) allows us to conclude that the latent class model seems to produce estimates which are more consistent with the underlying economic behaviour, while the estimates of the pooled model seem to be too large.

The second question tries to tackle the issue of whether the observed differences in marginal products across groups are due to technological differences or to data differences (the farms in the groups are different). To study this we use the Oaxaca-Blinder decomposition (Oaxaca, 1973; Blinder, 1973). These authors developed a method to separate the observed differences between two groups into technological differences and data differences. We have adapted this framework to isolate these differences in the marginal products between groups. A complete mathematical derivation can be found in the appendix. Table 6 shows the Oaxaca-Blinder decomposition in the latent class model for the two main inputs (cows and feed).

Table 6. Oaxaca-Blinder decomposition of the differences in marginal products

	Cows Marginal Product			**Feed Marginal Product**		
	Tech.[c]	Data	Total	Tech.	Data	Total
Intensive/Extensive	1,709	1,388	3,097	-0.11	0.05	-0.06
Intensive/ Semi-intensive	1,583	707	2,290	-0.15	0	-0.14
Semi-intensive/Extensive	345	462	807	0.02	0.06	0.08

Note: [c] Denotes technological

We can see that, in general, the technological differences are greater in absolute value than the data differences for both inputs. The decomposition of the cows' marginal product shows that the technological differences are largest in the intensive-extensive decomposition. On the other hand, the extensive and semi-intensive farms are the most similar. According to the results obtained we conclude that the intensive system uses the most different technology since the differences in the marginal products between the intensive group and the other groups are mainly due to technological differences.

Finally, it is interesting to analyze the implications of our findings in the context of the new reform (Mid-term review) of the CAP. Two main concerns are behind the new reform: one is the need to enhance the competitiveness of European farms in order to compete in increasingly globalised markets; the other concern is the environmental impact of intensive agriculture. Therefore, the new CAP is aimed at both increasing the efficiency of farms and

reducing environmental problems. However, our finding that intensive farms are more technically efficient than extensive farms and that they have not yet exhausted their economies of scale imply that intensive farms have some competitive advantages over extensive farms. Therefore, even though the EU objective of promoting extensification in order to reduce the environmental problems associated with intensive systems, it seems that it will be difficult to go against the market in the sense of preventing the move towards intensification, which in our opinion is very likely to continue in the near future.

7. Conclusions

In this paper we have identified and studied the technological differences of three groups of dairy farms based on the degree of intensification of the production system. For this purpose, we have estimated a stochastic production frontier using a latent class model. The results are compared with a model which assumes that the technology is the same for all farms.

Several interesting conclusions can be drawn for our empirical analysis. First of all, from a methodological point of view, we have shown that the pooled model estimates a general technology which misrepresents the technology of the different groups. In particular, the marginal product of feed, which is a very important technological parameter, appears to be seriously overestimated.

Secondly, we have found that extensive farms exhibit constant returns to scale, while intensive farms, despite the fact that they produce more milk, have not yet exhausted their economies of scale.

From an agricultural policy point of view, an important result is that intensive farms have higher technical efficiency than extensive farms. This result does not mean that the intensive system should be proposed for all farms, because this decision has to be based on the criterion of profitability. However, this finding suggests that an important part of the inefficiency detected in previous studies can be attributed to poor management of forage production.

A final remark has to do with the implications of these findings in the context of the new Common Agricultural Policy. The so called 'Mid-Term Review' of the CAP is aimed at both increasing the efficiency of the farms and improving environmental conditions, the latter being associated with the use of more extensive systems. However, given that our results indicate that intensive farms manage more efficiently than extensive farms, it seems difficult to achieve both objectives in the dairy sector.

References

Ahmad, M. and Bravo-Ureta, B. (1996). Technical Efficiency Measures for Dairy Farms using Panel Data: A Comparison of Alternative Model Specifications. *Journal of Productivity Analysis* 7: 399-415.

Aigner, D., Lovell, C.A.K. and Schmidt, P. (1977). Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics* 6: 21-37.

Alvarez, A. and Arias, C. (2003). Diseconomies of Size with Fixed Managerial Ability. *American Journal of Agricultural Economics* 85: 134-142.

Beard T., Caudill, S. and Gropper, D. (1991). Finite Mixture Estimation of Multiproduct Cost Functions. *Review of Economics and Statistics* 73: 654-664.

Blinder, A. (1973). Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates. *Journal of Human Resources* 8: 436-455.

Cameron, C. and Trivedi, P.K. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge University Press, New York.

Greene, W. (2001). New Developments in the Estimation of Stochastic Frontier Models with Panel Data. Efficiency Series Paper 6/2001, Dept. of Economics, Univ. of Oviedo.

Greene, W. (2005). Reconsidering Heterogeneity in Panel Data Estimators of the Stochastic Frontier Model. *Journal of Econometrics* 126: 269-303.

Hallam, D. and Machado, F. (1996). Efficiency Analysis with Panel Data: A Study of Portuguese Dairy Farms. *European Review of Agricultural Economics* 23: 79-93.

Hoch, I. (1962). Estimation of Production Function Parameters Combining Time-Series and Cross-Section Data. *Econometrica* 30: 34-53.

Jondrow, J., Lovell, C.A.K., Materov, I. and Schmidt, P. (1982). On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model. *Journal of Econometrics* 19: 233-238.

Kumbhakar, S., Biswas, B. and Bailey, D. (1989). A Study of Economic Efficiency of Utah Dairy Farmers: A System Approach. *Review of Economics and Statistics* 71: 595-604.

Moutinho, N., Machado, F. and Silva, E. (2003). An International Comparison of Productivity Change in Agriculture and the Economy as a Whole. Discussion Papers 9-2003, Facultade de Economia, Universidade de Porto.

Newman, C. and Matthews, A. (2006). The Productivity Performance of Irish Dairy Farms 1984-2000: a Multiple Output Distance Function Approach. *Journal of Productivity Analysis* 26: 191-205.

Oaxaca, R. (1973). Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets. *International Economic Review* 14: 673-709.

Orea, L. and Kumbhakar, S. (2004). Efficiency Measurement using a Stochastic Frontier Latent Class Model. *Empirical Economics* 29: 169-183.

Stigler, G. (1976). The Xistence of X-Efficiency. *American Economic Review* 66: 213-216.

Tauer, L. and Belbase, K. (1987). Technical Efficiency of New York Dairy Farms. *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics* 16: 10-16.

APPENDIX

Table A1. Estimation of the latent class and pooled model

		Latent Class Model		
	'Pooled' Stochastic Frontier	Extensive Group	Semi-intensive Group	Intensive Group
Frontier				
Constant	12.503***	12.377***	12.358	12.614***
Cows	0.419***	0.401***	0.456***	0.673***
Feed	0.443***	0.374***	0.386***	0.319***
Labour	0.018	0.049	0.004	-0.047
Land	-0.010	0.002	0.058**	0.087**
Farm$	0.145***	0.145***	0.094***	0.069**
0.5 · Cows · Cows	-0.895***	0.541	0.069	-0.839
0.5 · Feed · Feed	-0.052	0.211	0.013	-0.326
0.5 · Labour · Labour	-0.089	-0.098	-0.344**	-0.292
0.5 · Land · Land	-0.280***	-0.246	-0.345***	-0.689*
0.5 · Farm$ · Farm$	-0.021	0.002	-0.034	-0.005
Cows · Feed	0.310**	-0.298	-0.110	0.291
Cows · Labour	0.204**	0.019	-0.066	-0.036
Cows · Land	0.153	-0.062	0.232	0.761
Cows· Farm$	0.205***	0.011	0.025	0.202
Feed · Labour	-0.059	0.028	0.370**	0.091
Feed · Land	-0.066	0.027	-0.188	-0.191
Feed · Farm$	-0.128***	-0.056	0.062	-0.144
Labour · Land	0.056	0.105	0.050	0.186
Labour · Farm$	0.032	-0.150*	-0.041	0.027
Land · Farm$	0.034	0.076	0.010	-0.112
D2000	0.008	-0.017	0.012	0.046**
D2001	0.017	-0.003	0.042*	0.059**
D2002	0.033**	0.041**	0.048**	0.078***
D2003	0.006	-0.020	0.041**	0.063***
D2004	0.027**	0.011	0.052***	0.086***
DLOC1	0.066***	0.151**	0.022	0.048
DLOC2	0.084***	0.105***	0.097***	0.081**
DLOC3	0.108***	0.159	0.266	0.028
DLOC4	0.083***	0.141	0.151	0.052
DLOC5	0.146***	0.213***	0.133***	0.061
DLOC6	0.142***	0.243	0.191	0.172

DCOAST	0.019	0.029	0.072	-0.030
Probabilities				
Constant		2.530	-	-4.550**
Cows per hectare		-0.465	-	0.299
Feed per cow		-0.001	-	0.001**
$\lambda = \sigma_u / \sigma_v$	1.500	4.310	0.227	0.957
$\sigma = [\sigma_v^2 + \sigma_u^2]^{1/2}$	0.139	0.129	0.063	0.065
Log. LF	867	1,201		

Note: * ,**,*** indicate significance at the 10%, 5% and 1% levels, respectively.

Oaxaca-Blinder Decomposition:

In the latent class model the marginal product of input *i* for groups *a* and *b* can be expressed as:

$$MP_a^k = \varepsilon_a^k \frac{\sum_i P_{ia} AP_i^k}{\sum_i P_{ia}} \quad ; \quad MP_b^k = \varepsilon_b^k \frac{\sum_i P_{ib} AP_i^k}{\sum_i P_{ib}} \qquad \text{(A12)}$$

Where MP_a^k is the marginal product of input *k* at group a, ε^k is the output elasticity of input *k* which are obtained from the translog estimations, *P* is the posterior probability of class membership and *AP* is the average product.

$$\Delta MP_{ab}^k = \varepsilon_a^k \frac{\sum_i P_{ia}^a AP_i^k}{\sum_i P_i^a} - \varepsilon_b^k \frac{\sum_i P_{ib}^b AP_i^k}{\sum_i P_i^b} \qquad \text{(A13)}$$

Adding and substracting $\varepsilon_a^k \left(\frac{\sum_i P_{ib} AP_i^k}{\sum_i P_i^b} \right)$:

$$\Delta MP_{ab}^k = \varepsilon_a^k \frac{\sum_i P_{ia} AP_i^k}{\sum_i P_{ia}} - \varepsilon_b^k \frac{\sum_i P_{ib} AP_i^k}{\sum_i P_{ib}} + \varepsilon_a^k \frac{\sum_i P_{ib} AP_i^k}{\sum_i P_{ib}} - \varepsilon_a^k \frac{\sum_i P_{ib} AP_i^k}{\sum_i P_{ib}} \qquad \text{(A14)}$$

Thus, rearranging:

$$\Delta MP_{ab}^k = \left(\varepsilon_a^k - \varepsilon_b^k\right) \frac{\sum_i P_{ib} AP_i^k}{\sum_i P_{ib}} + \left(\frac{\sum_i P_{ia} AP_i^k}{\sum_i P_{ia}} - \frac{\sum_i P_{ib} AP_i^k}{\sum_i P_{ib}} \right) \varepsilon_a^k \qquad \text{(A15)}$$

Where the first term can be considered as technological differences and the second term can be considered as data differences.

In the cluster model given that there are no posterior probabilities the formula can be expressed as:

$$\Delta MP_{ab}^{k} = \left(\varepsilon_{a}^{k} - \varepsilon_{b}^{k}\right)\frac{\sum_{i} AP_{i}^{k}}{n_{b}} + \left(\frac{\sum_{i} AP_{i}^{k}}{n_{a}} - \frac{\sum_{i} AP_{i}^{k}}{n_{b}}\right)\varepsilon_{a}^{k}$$

(A16)

Where n_j indicates the number of farms which belong to the group *j*.

FACTORES CONDICIONANTES DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE ECOLÓGICA[45]

Antonio Álvarez Pinilla
José Antonio Pérez Méndez[46]

RESUMEN

Partiendo de estudios previos en los que se constata la existencia de resultados económicos diferenciales positivos a favor de la producción de leche ecológica en comparación con la convencional, este trabajo estudia la viabilidad económica de la conversión al sistema ecológico de una muestra de 392 explotaciones lecheras convencionales asturianas, identificando también los factores que condicionan dicha viabilidad.

ABSTRACT

Previous studies have shown that there exist a positive gap in the economic results in ecological dairy production compared to traditional dairy production. In this paper we study the economic feasibility of the conversion to ecological production within a sample of 392 traditional dairy farms of Asturias. Likewise we identify the factors that determine such conversion.

Palabras clave: leche ecológica, conversión, economía de las explotaciones lecheras

[45] Los resultados de este trabajo forman parte del proyecto PC04-21 financiado por el Plan de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Asturias (2001-2004).
[46] Departamento de Administración de Empresas y Contabilidad, Facultad CC. Económicas, Avda. del Cristo s/n, 33006, Oviedo; Phone number: +34 985103897.
E-mail: japerez@uniovi.es

1. INTRODUCCIÓN

La nueva Política Agrícola Común (PAC), tras la reforma de junio de 2003, se plantea entre sus objetivos que las explotaciones agrarias sean capaces de producir lo que el mercado demanda, cumpliendo las condiciones de calidad exigidas y con un coste que permita su rentabilidad. Las ayudas directas a la renta de los agricultores quedan condicionadas al cumplimiento de requisitos de calidad, sanidad, bienestar animal y de aplicación de adecuadas prácticas agrarias. La agricultura ecológica, también denominada orgánica o biológica, permite el cumplimiento de estos requisitos, además de constituir una vía para diferenciar la producción y abordar un mercado alimentario que presenta actualmente elevadas tasas de crecimiento en los países desarrollados. Con el fin de aprovechar en buena medida el potencial de este mercado el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ha elaborado el Plan Integral de Actuaciones para el Fomento de la Agricultura Ecológica que se extenderá a lo largo del período 2007-2010[47].

En los últimos años se observa un interés creciente por el estudio económico de la producción y comercialización de leche ecológica de vacuno. Existen estudios que han puesto de manifiesto resultados económicos diferenciales favorables a la producción de leche ecológica en comparación con la convencional y que están explicados en gran medida por los sobreprecios percibidos y por las ayudas oficiales; entre estos estudios se citan Berentsen et al. (1998), Morisset y Gilbert (2000), Stonehouse et al. (2001), Byström et al. (2002) y Butler (2002). En España Pérez y Álvarez (2005) y Barrio (2006) obtienen similares conclusiones para el caso de ganaderías de la Cornisa Cantábrica. Partiendo de estos resultados, y teniendo en cuenta que según estadísticas del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación sólo había en 2006 en España 51 ganaderías ecológicas de vacuno de leche, este trabajo se plantea los siguientes objetivos:

- Exponer los factores que explican que hasta el momento exista un número tan reducido de ganaderías ecológicas de vacuno lechero.
- Identificar los principales factores que condicionan la viabilidad económica de la conversión al sistema de producción ecológico en las ganaderías de vacuno lechero.

En otros países se han abordado diferentes estudios sobre el proceso de conversión a la producción de leche ecológica, entre los que se citan los de Lampkin y Padel (1994), Haggar y Padel (1996), Midmore et al. (2001), Howlett et al. (2002), Centre for Rural Economic Research (2002) y el del de Agricultura de Nueva Zelanda (MAF, 2002). Entre las principales limitaciones que encuentran estos estudios para el crecimiento del sector ecológico de la leche de vaca se citan la baja capacidad existente para procesar y comercializar este producto, la falta de conocimiento sobre el proceso ecológico y la inexistencia de una adecuada red de asesores especializados para las explotaciones, indicándose que los productores se enfrentan a retos importantes como la sanidad animal, el mantenimiento de la fertilidad del suelo y la producción de forrajes.

Con el fin de obtener evidencia empírica sobre los puntos fuertes y las debilidades de la producción de leche ecológica en Asturias, en la parte empírica lleva se lleva a cabo una simulación de las resultados técnicos y económicos de una hipotética conversión al sistema ecológico de una muestra de 392 ganaderías convencionales. Igualmente, se exponen las principales conclusiones de las respuestas a un cuestionario que recoge distintos aspectos sobre la idoneidad de las ganaderías para la conversión al sistema ecológico[48].

El trabajo se organiza según se expone a continuación. En el segundo apartado se comentan a partir de la normativa existente los principales aspectos que definen la producción de leche ecológica de vaca. En el tercer apartado se presentan los resultados de la simulación efectuada. En el cuarto apartado se exponen los principales resultados del cuestionario

[47] Los objetivos de este Plan son los siguientes:
1. Promover el desarrollo de la agricultura ecológica
2. Mejorar el conocimiento y promover el consumo y la comercialización de productos ecológicos.
3. Mejorar la colaboración institucional, la gestión de los recursos para el sector, contribuyendo a su vertebración.

[48] Queremos expresar nuestro agradecimiento tanto a la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias como a los técnicos de las Agrupaciones de Gestión de Explotaciones Lecheras asturianas por la información y la ayuda que nos han brindado.

realizado, identificando en el siguiente apartado los factores que explican el grado de idoneidad de las explotaciones para la conversión ecológica. Finalmente, se recogen las principales conclusiones del trabajo.

2. LA LECHE ECOLÓGICA

La fuerte competencia existente en el sector y la aplicación de determinadas políticas derivadas de la PAC, han dado lugar en los últimos años en la Cornisa Cantábrica a una reducción en el número de explotaciones así como a una tendencia hacia sistemas productivos más intensivos, es decir, con mayor presión sobre la tierra y más dependientes de los alimentos externos (Pérez y Machado, 2001; Sineiro y Valdés, 2001). Este proceso de intensificación es el resultado del efecto conjunto de varios factores, entre los que destaca la necesidad de crecer para alcanzar una dimensión mínima que permita generar un nivel de renta adecuado para los titulares de las explotaciones. En contraposición con la tendencia general hacia la intensificación, la producción ecológica de leche requiere modelos extensivos, más ligados a la tierra.

La normativa básica que regula la agricultura ecológica en la Unión Europea es el Reglamento 2092/91 del Consejo sobre la Producción Agrícola Ecológica. Esta norma, que ha recibido posteriores modificaciones como la relativa al Reglamento 1804/1999 que incorpora las producciones animales, establece los estándares para la producción, elaboración, comercialización, etiquetado y control de los alimentos, así como la importación de alimentos ecológicos. Un análisis de la normativa permite señalar algunos de los principales aspectos que caracterizan la producción ecológica de leche de vaca:

- Existe un período de conversión para que una explotación pueda ser certificada como ecológica. Ese período es de 2 años en el caso de la tierra y de 6 meses para las vacas.
- La carga ganadera máxima es de 2 vacas por hectárea.
- La alimentación de las vacas lecheras debe basarse fundamentalmente en el aprovechamiento forrajero, de tal manera que al menos el 60% de la materia seca de la ración diaria debe estar formada por forrajes. Por su parte, los piensos tienen que ser ecológicos.
- La prevención de enfermedades se apoya en la aplicación de buenas prácticas de manejo de la higiene y del rebaño, al igual que se limita el uso de los tratamientos veterinarios convencionales. Estas medidas se complementan con una adecuada selección de animales.
- Los alojamientos para el vacuno lechero han de cumplir unas condiciones adecuadas de espacio, limpieza, ventilación, etc. Con el fin de evitar la contaminación de las aguas, deberá contarse con suficiente capacidad de almacenamiento de estiércol.

Estos requisitos que ha de cumplir la producción ecológica de leche parecen haber supuesto en España hasta el momento una cierta barrera de entrada al sector, lo cual se constata en el reducido número de productores registrados en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, que se cifran en 2006 en un total de 51 unidades, de las que 32 se ubican en la Cornisa Cantábrica: Galicia, 18; Asturias, 7; Cantabria, 3; y País Vasco, 4.

La mayor parte de las ganaderías ecológicas de la Cornisa Cantábrica producen para la venta a una industria transformadora, obteniendo un sobreprecio sobre la leche convencional. En efecto, la gran mayoría de las 18 explotaciones registradas en Galicia venden su producción a una industria ubicada en Lugo, que también tiene como proveedores a parte de las unidades ecológicas asturianas. Existen también casos en los que la propia unidad productora lleva a cabo labores de transformación, obteniendo productos ecológicos elaborados (leche envasada, yogur, arroz con leche, queso, etc.) que después se venden a empresas comerciales o directamente a los consumidores finales.

3. SIMULACIÓN DE LA VIABILIDAD DE LA CONVERSIÓN AL SISTEMA ECOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA SIMULACIÓN

En este trabajo se ha realizado una aproximación al análisis de la viabilidad de la conversión al sistema ecológico a partir de la información técnico económica correspondiente a 2005 de una muestra de 392 explotaciones lecheras asturianas. Para ello se ha actuado tomando en consideración la normativa que regula la producción agraria ecológica, la información manejada sobre 6 explotaciones ecológicas y el asesoramiento de expertos, llevando a cabo una simulación que parte del supuesto de mantenimiento de la producción (en el sistema ecológico se produciría el mismo número de litros que en el convencional) y que fija objetivos de gestión en el sistema ecológico iguales para todas las explotaciones:

- Litros por vaca: 5.000 litros por vaca y año.
- % de reposición anual: 10%.
- % de fertilidad: 90%.
- UGM (Unidades de Ganado Mayor) por hectárea: 1,6.
- Kilogramos de concentrado ecológico por vaca: 1.750 kilogramos por vaca y año.
- Coste del kilogramo de concentrado ecológico: 0,318 €/kilogramo.
- Coste sanitario y medicamentos: 64 € por vaca y año.
- Coste producción de forrajes: 250 € por hectárea y año.

Inversión necesaria en vacas

El cociente entre la producción de cada explotación y el objetivo de producción por vaca en ecológico (5.000 litros) da como resultado el número de vacas que se precisan para el sistema ecológico. Dado que en muchos casos la producción por vaca en el sistema convencional supera los 5.000 litros, la simulación indicará la necesidad de incrementar el número de vacas, por diferencia entre el número de vacas necesarias en el sistema ecológico y el número de vacas existentes en el sistema convencional.

Necesidad de tierra adicional

El mayor número de vacas que se precisa para el sistema ecológico junto con una carga ganadera más reducida (1,6 UGM por ha) suponen un incremento en el número de hectáreas que se precisan.

Necesidad de trabajo adicional

En gran parte de los casos analizados, para alcanzar la misma producción que en el sistema convencional se precisa un mayor número de vacas, lo cual supone en principio la necesidad de más mano de obra. Se ha trabajado con los siguientes valores, según consultas a expertos:

Cuadro 1: Incrementos en UTA (Unidad de Trabajo Agrario)

Incremento en número de vacas	Incremento necesario en UTA
<15	0
>15 y <= 30	0,5
> 30 y <= 50	1
> 50 y <= 80	1,5
> 80 y <= 110	2

Ingresos y costes diferenciales de la conversión al sistema ecológico

A partir de los objetivos y de las hipótesis manejadas, la simulación permite calcular una serie de ingresos y costes incrementales con relación al sistema convencional[49]:

- Variación en los ingresos por leche: se obtiene como producto de los litros producidos y de la diferencia en precio existente entre la leche ecológica y la convencional (se trabaja con una prima del 15% en los dos años de conversión y con un 30% para el resto de años[50]).
- Variación en los ingresos por terneros: se debe a la diferencia en el número de terneros/as para venta.
- Variación en el consumo de concentrados.
- Variación en costes sanitarios.
- Variación en los ingresos por desecho: se debe a la diferencia en el número de vacas de desecho para la venta.
- Variación en costes de arrendamiento de la tierra: se calcula como producto del incremento necesario en el número de hectáreas y el coste de alquilar una hectárea.
- Inversión en vacas: se calcula como producto del incremento necesario en el número de vacas y el coste por vaca.
- Variación en el coste de la mano de obra: es el producto entre el incremento necesario en UTA y el coste por UTA.
- Costes de certificación ecológica.

Dado que la conversión al sistema ecológico tendrá efecto en los resultados de la explotación a lo largo de varios años futuros, se ha optado por llevar a cabo el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) de los ingresos y costes diferenciales de la conversión estimados para cada explotación a lo largo de 10 años (2 años de conversión + 8 años de producción ecológica certificada).

Es preciso señalar que dado que no se dispone de un análisis detallado de cada explotación en lo relativo a inversiones necesarias en estabulación, sistema de almacenamiento de purín, adaptación de tierras, etc., estas inversiones no se han contemplado en los cálculos realizados. De esta manera, el VAN calculado para cada explotación se podría interpretar como el importe actual máximo que se podría dedicar a dichas inversiones.

3.2. LA MUESTRA Y LOS RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

La simulación se realiza con los datos de una muestra de 392 explotaciones lecheras asturianas pertenecientes a las Agrupaciones de Gestión de Explotaciones Lecheas. Los valores promedio y los percentiles 25 y 75 de las variables técnicas de la muestra en el ejercicio 2005 se recogen en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Características técnicas de la muestra (392 explotaciones)

	Promedio	Percentil 25	Percentil 75
Vacas	40,7	25,4	51
Tierra (hectáreas)	19,5	12	23,5
Leche (litros)	319.476	162.635	407.378
UGM por hectárea	2,9	1,9	3,6
Leche por vaca	7.445	6.360	8.673

[49] Además de los ingresos diferenciales citados hay que señalar que las explotaciones certificadas como ecológicas perciben ayudas agroambientales, que en el caso de Asturias alcanzan los 180 euros por hectárea.
[50] Primas similares a las percibidas por las explotaciones ecológicas gallegas y asturianas que venden a la industria.

Leche por hectárea	17.803	10.306	22.058
Pienso por vaca (kg)	3.528	2.814	4.158

Resultados de la simulación según carga ganadera

Para el análisis comparativo según el valor de la carga ganadera, se han identificado 4 grupos según el número de UGM por hectárea (Cuadros 3 y 4).

Cuadro 3: Características técnicas según UGM/Ha.

	< 2	2-3	3-4	> 4
Número explotaciones	117	114	88	73
Leche	189.240	318.667	367.776	472.706
Vacas	27	40	46	57
Litros por vaca	6.724	7.621	7.668	8.056
Tierra	23	20,6	17,5	15
Precio (€/100 litros)	30,27	31,48	32,06	32,55

Sólo el primer grupo cumple con el requisito de una carga ganadera no superior a las 2 UGM por hectárea, lo cual supone un 30% del total de la muestra. El análisis comparativo de los grupos presentados pone de manifiesto la relación directa que existe entre tamaño e intensificación (a más producción más carga ganadera, con más litros por vaca).

Cuadro 4: Resultados de la simulación según UGM/Ha.

	< 2	2-3	3-4	> 4
Incremento vacas*	11 (41%)	23,6 (59%)	27,1 (59%)	37,7 (66%)
Incremento tierra*	6,1 (27%)	23,9 (116%)	33,8 (193%)	51 (340%)
Incremento trabajadores	0,17	0,43	0,63	0,71
VAN (€)	85.078	140.848	169.341	187.123
Prima mínima necesaria (%)	12,6	13	12,6	14,4

* Entre paréntesis figuran los incrementos porcentuales sobre los valores iniciales

La conversión al sistema ecológico requiere menos inversión en vacas y en tierra en los sistemas extensivos que en los intensivos. En el grupo más extensivo (< 2 UGM/Ha) se precisa un incremento medio del 41% en el número de vacas y del 27% en el número de hectáreas, mientras que en los grupos más intensivos estos porcentajes se ven incrementados de manera muy importante, sobre todo en lo relativo a la necesidad de tierra adicional. Dado que en muchas zonas no es posible incrementar la superficie ganadera de manera significativa (vía compras o arrendamientos), los sistemas intensivos presentan claras dificultades para la conversión ecológica.

Se ha calculado para cada explotación la prima mínima necesaria sobre el precio del litro de leche convencional a partir de la cual la conversión genera un VAN positivo. El valor mínimo se sitúa en el 12,6% y corresponde a los grupos 1 y 3. Debe puntualizarse que esta es la prima a partir de la cual se genera un VAN positivo, cuyo primer destino será cubrir las

inversiones no contempladas en su cálculo (preparación de tierras, mejoras estabulación y fosa de purín, etc.).

Resultados de la simulación por grupos de eficiencia

Dado que existe una gran dispersión en el nivel de eficiencia productiva de las explotaciones, resulta interesante conocer los resultados de la simulación según el nivel de eficiencia. Para ello, se toma como indicador de la eficiencia el valor del coste variable medio, que incluye los costes de la alimentación comprada, la alimentación producida, los sanitarios, los de ordeño y otros costes variables. Se forman tres grupos, con un tercio de la muestra en cada uno de ellos, en función del valor del coste variable medio: el de alta eficiencia (las de menor coste variable medio), el de media eficiencia, y el de baja eficiencia (las de alto coste variable medio).

Cuadro 5: Resultados por grupos de eficiencia

	Alta	Media	Baja
Coste variable medio (€/100 litros)	14	17,90	22,12
Leche	236.381	317.776	405.110
Vacas	31,6	40,6	49,8
UGM por hectárea	2,5	2,9	3,5
Litros por vaca	7.054	7.509	7.771
Tierra	17,6	20,2	20,8
Precio (€/100 litros)	30,32	31,94	32,09
Incremento vacas*	15,7 (50%)	22,9 (56%)	31,23 (63%)
Incremento tierra*	16,6 (94%)	25 (123%)	36 (173%)
VAN por vaca ecológica (€)	1.246	2.164	2.729
Prima mínima necesaria (%)	21	12	6

* Entre paréntesis figuran los incrementos porcentuales sobre los valores iniciales

El grupo de baja eficiencia es el que presenta los mejores resultados económicos en la simulación (mayor VAN por vaca y menor prima mínima), lo que se debe en buena medida al procedimiento utilizado para realizar la simulación, ya que se han marcado unos objetivos de actuación idénticos para todas las explotaciones: producciones por vaca, consumos de concentrados por vaca, costes sanitarios por vaca, costes de producción de forrajes por hectárea. Por tanto, se ha impuesto un mismo nivel de eficiencia para todas las ganaderías, lo que lleva a que las más ineficientes sean las más beneficiadas en la simulación, a través de la reducción de la ineficiencia que se les supone. Con el fin de hacer comparaciones para un mismo nivel de eficiencia, en el Cuadro 6 se presentan los resultados para el grupo de alta eficiencia atendiendo al nivel de intensificación medido por la variable UGM por hectárea.

Cuadro 6: Resultados del grupo de alta eficiencia según grupos de UGM/Ha.

	< 2	2-3	3-4	> 4
Número explotaciones	55	39	19	17
Coste variable medio	13,63	14,14	13,97	14,95
Leche	144.149	313.131	286.578	302.606
Vacas	22,5	38	38	39,2
UGM por hectárea	1,4	2,5	3,4	4,8
Litros por vaca	6.323	7.871	7.060	7.536
Tierra	18,9	19,9	14,9	10,9
Precio (€/100 litros)	29,23	31,13	30,77	31,50
Incremento vacas*	6,3 (28%)	24,7 (65%)	19,1 (50%)	21,3 (54%)
Incremento tierra*	4 (21%)	23,7 (119%)	25,1 (169%)	31,4 (289%)
VAN por vaca ecológica (€)	1.252	1.325	1.250	1.058
Prima mínima necesaria (%)	20,5	20,8	22,4	21,66

* Entre paréntesis figuran los incrementos porcentuales sobre los valores iniciales

Las conclusiones que se desprenden del Cuadro 6 son similares a las obtenidas a partir del Cuadro 4. No obstante, al hacer el análisis para las ganaderías más eficientes, se observa que la prima mínima necesaria para llegar a un VAN positivo es mayor, ya que supera en todos los casos el 20%.

4. IDONEIDAD DE LAS EXPLOTACIONES PARA LA CONVERSIÓN Y ACTITUD DEL TITULAR HACIA EL SISTEMA ECOLÓGICO

Con el fin de complementar la simulación realizada se ha diseñado un cuestionario dirigido a los técnicos encargados de las Agrupaciones de Gestión de Explotaciones Lecheas Asturianas (ver Anexo). En dicho cuestionario se plantearon preguntas que recogen características de cada explotación y de su titular, al igual que una serie de valoraciones sobre la adecuación de la explotación para su conversión al sistema ecológico. Se ha recibido información sobre 218 explotaciones, que conforman una submuestra de las 392 unidades en estudio, con las siguientes características:

Cuadro 7: La submuestra con información adicional (218 explotaciones)

	Promedio	Percentil 25	Percentil 75
Vacas	40	26	50
Tierra (hectáreas)	20	13	25
Leche (litros)	305.890	164.018	393.805
UGM por hectárea	2,8	1,8	3,5
Leche por vaca	7.303	6.132	8.430
Leche por hectárea	16.005	10.693	21.023
Pienso por vaca (kg)	3.463	2.815	4.122

Las variables recogidas a través del cuestionario relativas a las características de los titulares de las explotaciones presentan las siguientes distribuciones (frecuencias relativas):

- Tipo de titular:

- Hombre: 51%
- Mujer: 17%
- Sociedad familiar: 31%
- Sociedad con otros ganaderos (no familiares): 1%
- **Edad del titular** (en caso de sociedad, edad media de los socios):
- Menor o igual a 30 años: 2%
- Más de 30 y hasta 40 años: 19%
- Más de 40 y hasta 50 años: 61%
- Más de 50 y hasta 60 años: 16%
- Más de 60 años: 2%

- Continuidad en los próximos 5 años:

- Si: 74%
- No: 10%
- No está claro: 16%

- Formación académica del titular:

- Primaria: 58%
- Secundaria (ESO, bachiller, FP): 40%
- Diplomado universitario: 2%
- Licenciado universitario: 0%

En el 61% de los casos la edad del titular se ubica en el estrato que va de los 40 a los 50 años, estimándose que el 74% de las ganaderías evaluadas tienen su continuidad asegurada durante los próximos 5 años. Por otra parte, la formación académica de los titulares es mayoritariamente Primaria (58%) y Secundaria (40%).

Con relación a las preguntas sobre la adecuación e idoneidad de las explotaciones para la conversión al sistema ecológico se han obtenido las frecuencias relativas que figuran en el Cuadro 8. La interpretación de los conceptos puede verse en el Anexo, donde se reproduce el cuestionario.

Cuadro 8: Variables con escala Likert (218 explotaciones)

Preguntas	1	2	3	4	5
División SAU	2%	21%	54%	18%	6%
Distancia SAU	8%	35%	42%	12%	3%
Adecuación SAU	7%	35%	42%	16%	1%
Facilidad alquiler tierra	28%	30%	24%	18%	0%
Adecuación establo	6%	26%	34%	22%	11%
Adecuación fosa purín	13%	28%	43%	12%	4%
Idoneidad explotación	13%	32%	35%	17%	3%
Actitud del titular	24%	33%	35%	6%	2%

Destacan los siguientes resultados:

- Sólo el 23% de las explotaciones presentan la tierra con una mínima parcelación (valores 1 y 2 de División SAU).

- El 43% de las ganaderías cuentan con la tierra próxima al establo (valores 1 y 2 de Distancia SAU).
- El 17% presenta una estructura territorial altamente adecuada a la producción ecológica (valores 4 y 5 de Adecuación SAU).
- Sólo el 18% presenta una alta facilidad para conseguir tierra adicional a través de arrendamientos en su zona (valores 4 y 5 de Facilidad Alquiler Tierra).
- El 33% de las unidades cuenta con un establo altamente adecuado a las exigencias de la producción ecológica.
- Sólo el 16% cuenta con un depósito de purín altamente adecuado para la producción ecológica (valores 4 y 5 de Adecuación Fosa Purín).
- El 20% de las ganaderías evaluadas se consideran con alta idoneidad para la conversión al sistema ecológico (valores 4 y 5 de Idoneidad Explotación).
- Tan sólo un 8% de los titulares se considera con una predisposición adecuada hacia la producción de leche ecológica (valores 4 y 5 de Actitud del Titular).

5. FACTORES EXPLICATIVOS DEL GRADO DE IDONEIDAD PARA LA CONVERSIÓN ECOLÓGICA

Con el fin de encontrar los factores que explican el grado de idoneidad de las explotaciones para la conversión ecológica según la valoración establecida por los técnicos encuestados, se aplica una metodología que consta de dos etapas consecutivas, la primera de las cuales supone la reducción de las dimensiones del cuestionario a través del uso de la técnica estadística del análisis de componentes principales y la segunda consiste en el uso de la regresión logística, tomando como variable dependiente la idoneidad para la conversión (baja, alta) y como variables independientes la carga ganadera y las factores encontrados en la primera etapa.

En el análisis de componentes principales se obtienen 5 factores que explican el 75,31% de la varianza de la información de 9 variables relativas a las características de los titulares y al nivel de adecuación de la explotación para la producción ecológica.

Cuadro 9. Matriz de componentes rotados (rotación varimax)

	F1	F2	F3	F4	F5
Edad	.079	.034	**.783**	.161	-.167
Formación	.059	.144	**-.817**	.112	-.054
División SAU	**.727**	-.065	.081	-.315	.351
Distancia SAU	**.759**	.027	.131	.051	-.224
Adecuación SAU	**-.721**	.090	.185	-.090	.238
Facilidad alquiler tierra	-.017	-.069	.046	**.942**	.058
Adecuación establo	-.071	**.863**	.084	-.252	-.190
Adecuación fosa purín	-.025	**.810**	-.253	.174	.272
Actitud titular	-.193	.030	-.095	.066	**.854**

Según los coeficientes del Cuadro 9, los 5 componentes que resumen la información de las 9 variables se pueden interpretar de la siguiente forma:

- Factor 1: Idoneidad de la tierra.
- Factor 2: Idoneidad del sistema de estabulación.
- Factor 3: Rasgos del titular (edad y formación).

- Factor 4: Facilidad para alquilar tierra adicional.
- Factor 5: Actitud del titular hacia la leche ecológica.

Tras la identificación de los factores anteriores, se hace uso de la técnica estadística de la regresión logística, que es un modelo de probabilidad condicional que obtiene la probabilidad asociada a los valores de una variable dependiente dicotómica a partir de un conjunto de variables predictoras. La variable dependiente, que representa los dos grupos extremos de idoneidad para la conversión, toma el valor 0 para representar el grupo de baja idoneidad (99 ganaderías con valoración 1 ó 2 en el cuestionario), y el valor 1 para identificar el grupo de alta idoneidad (43 unidades con valoraciones 4 ó 5 en el cuestionario). Con la regresión logística se trata de establecer una relación funcional que permita identificar aquellos rasgos que sirven para caracterizar a las unidades más idóneas para la conversión.

La selección de variables independientes a incluir en la clasificación se hace con la razón de verosimilitud que sigue una distribución Ji cuadrado (χ^2). El estadístico χ^2 indica que en conjunto los coeficientes de las variables independientes son distintos de cero.

Cuadro 10. Estimación del modelo logístico

	B	E.T.	Wald	Sig.	Exp(B)
Factor 1	-1.916	.393	23.726	.000	.147
Factor 2	1.390	.352	15.605	.000	4.017
Factor 3	-.038	.278	.019	.891	.962
Factor 4	.574	.323	3.155	.076	1.775
Factor 5	1.453	.337	18.574	.000	4.274
UGM / Ha.	-.565	.295	3.674	.055	.568
Constante	.160	.774	.043	.836	1.174

A un nivel de significación del 5% las variables independientes que explican la clasificación de idoneidad otorgada por los técnicos son el factor 1 con signo negativo y los factores 2 y 5 con signo positivo. Valores altos del factor 1 (idoneidad de la tierra para la conversión) indican baja idoneidad de la tierra para la producción ecológica (por estar muy dividida, a distancia del establo y necesitar inversiones para su adecuación); el signo negativo del coeficiente de este factor concuerda con lo esperado. Igualmente pasa con el signo de los factores 2 y 5, es decir, existe una relación directa entre el grado de adecuación del sistema de estabulación y la idoneidad de la ganadería para la conversión, ocurriendo lo mismo con la actitud del titular frente a la producción ecológica y la idoneidad de su explotación para la conversión.

A un nivel de significación del 10% también habría que considerar como variables explicativas el factor 4 (facilidad para alquilar tierra adicional) y la carga ganadera (UGM por Ha.), siendo positivo el efecto del factor 4 y negativo el de la carga ganadera.

El modelo clasifica correctamente el 92,9% (92 de 99) de las explotaciones que tienen baja idoneidad para la conversión y el 79,1 % (34 de 43) de las explotaciones que presentan alta idoneidad para la conversión. En conjunto las explotaciones correctamente clasificadas son el 88,7%, es decir, el modelo propuesto predice adecuadamente la clasificación en uno de los dos grupos con un acierto del 88,7%.

6. CONCLUSIONES

La ganadería ecológica permite la puesta en marcha de una estrategia de diferenciación en busca de un incremento en los precios percibidos que se refleja en una mayor renta de los ganaderos. Los costes de conversión van a depender de la situación de partida de la ganadería. La conversión a ganadería ecológica será más sencilla y menos costosa en explotaciones extensivas con una alimentación basada mayoritariamente en los forrajes

producidos internamente. Aquellas explotaciones que en los últimos ejercicios han crecido de manera importante a través de un proceso de intensificación y de mayor dependencia de los alimentos externos y con una base territorial limitada, tendrán mayores dificultades para una transición al sistema ecológico.

Con las hipótesis manejadas, la simulación realizada indica que la conversión sería viable desde un punto de vista económico. Ahora bien, esta viabilidad teórica presenta una serie de puntos débiles que en buena medida actúan como barreras de entrada a este sistema de producción, y que son los siguientes:

- Dificultad para incrementar la tierra manejada por la explotación. Con relación a la tierra, se detectan problemas como la excesiva parcelación de la superficie agraria y la distancia al establo; pero sobre todo, la principal limitación observada es la dificultad de las ganaderías para incrementar la base territorial en su zona de actuación.
- Baja predisposición de los ganaderos hacia el sistema ecológico. La baja valoración encontrada en la actitud del ganadero hacia este sistema puede tener su origen en distintos factores, tales como la falta de información y desconocimiento sobre la producción ecológica, la resistencia al cambio, la falta de iniciativa, las incertidumbres sobre la evolución del mercado ecológico, el reducido peso de la leche ecológica en España con la consiguiente falta de masa crítica y aislamiento de los productores, etc.
- La viabilidad del sistema ecológico está ligada fundamentalmente a la prima percibida con relación a la leche convencional. En los cálculos realizados se ha trabajado con una prima del 15% para los dos años de conversión y del 30% para los años siguientes. También se ha determinado para el grupo de las unidades más eficientes una prima mínima necesaria para hacer rentable la conversión que supera el 20%. En los últimos años los ganaderos interesados en la producción ecológica se encuentran con la imposibilidad de encontrar una industria transformadora que esté dispuesta a pagar un sobreprecio por la leche ecológica, salvo en casos contados como ocurre en Galicia, donde una industria ubicada en Lugo envasa leche ecológica y paga por ella a sus proveedores un precio que incorpora una prima del 30% aproximadamente (esto explica que en buena medida la mayor parte de los productores de leche ecológica de la Cornisa Cantábrica se ubiquen en esta Comunidad Autónoma). Existe también una parte de ganaderos ecológicos que optan por la transformación de la materia prima en la propia explotación y su posterior comercialización al sector comercial y/o a los consumidores finales.

Los principales factores que explican la idoneidad para la conversión ecológica, según la valoración de los técnicos encuestados, son la idoneidad de la base territorial para la producción ecológica, la adecuación del sistema de estabulación y la actitud del titular hacia la leche ecológica.

Las hipótesis con las que se ha realizado la simulación suponen ciertas limitaciones que se podrían superar a través de la realización de estudios individualizados para cada explotación convencional con interés en el sistema ecológico, planteando formas de actuación y objetivos ajustados a sus características. No obstante, la simulación realizada ha permitido entender y resaltar algunos de los principales factores que limitan el proceso de conversión y que requieren atención tanto desde el punto de vista de la gestión técnico económica de las ganaderías, como desde el ámbito de las políticas públicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banegal, S. (2001): Barriers and Opportunities for the Development of the Organic Milk Market, *Proceedings: Organic Food and Farming*, The Danish Ministry of Food, www.fvm.dk.

Barrio, J. (2006): Resultados productivos y económicos de distintos prototipos de ganaderías de leche asturianas. *Tecnología Agroalimentaria nº 2: Boletín Informativo del Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), 2ª época*, 30-35.

Berentsen, P.B.M., Giesen, G.W.J. y Schneiders, M.M.F.H. (1998): Conversion from conventional to biological dairy farming economic and environmental consequences at farm level, *Biological, Agriculture and Horticulture*, **16**(3): 311-328.

Butler, L.J. (2002): The economics of organic milk production in California: a comparison with conventional costs, *American Journal of Alternative Agriculture*, **17** (2): 83-91.

Byström, S., Jonsson, S. y Martinsson, K. (2002): Organic versus conventional dairy farming-studies from the Öjebyn projet, *Proceedings of the UK Organic Research 2002 Conference*.

Centre for Rural Economics Research (2002): *Economic Evaluation of the Organic Farming Scheme*, Final Report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs, University of Cambridge.

Haggar, R. y Padel, S. (1996): *Conversion to organic milk production*, Institute of Grassland and Environmental Research, Aberystwyth/University of Wales, Aberystwyth.

Howlett, B., Connolly, L., Cowan, C., Meehan, H. y Nielsen, R. (2002): Conversion to organic Farming: Case Study Report for Ireland, *Working Paper DL 3.1*, Teagasc.

Lampking, N. y Padel, S. (1994): *The Economics of Organic Farming: An International Perspective*, CAB International, Oxon.

Midmore, P., Padel, S., Mccalman, H., Isherwood, J., Fowler, S. y Lampkin, N. (2001): *Attitudes towards conversion to organic production systems: a study of farms in England*, Sefydliad Astudiaethau Gwledig Institute or Rural Studies, Aberystwyth.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2006): *Estadísticas 2006. Agricultura Ecológica-España.* Subsecretaría de Agricultura Pesca y Alimentación.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2006): *Plan Integral de Actuación para el Fomento de la Agricultura Ecológica 2007-2010,* www.mapa.es

Ministry of Agricultura and Forestry (MAF) (2002): *Understanding the Costs and Risks of Conversion to Organic Production Systems*, MAF Technical Paper 2002/1. Nueva Zelanda.

Morisset, M. y Gilbert, D. (2000): Organic Milk: What are the Costs?, *Organic Dairy Products*, Bulletin of the International Dairy Federation nº 347/2000. 25-30.

Pérez, J.A. y Álvarez, A. (2005): Análisis de costes y márgenes de la producción de leche ecológica, *Lactualidad*, nº 19: 26-40.

Pérez, J.A. y Machado, A. (2001): Evolución económica y análisis de resultados en una muestra de explotaciones lecheras del Occidente de Asturias (1993-1998), *Economía Agraria y Recursos Naturales*, **1**(2): 43-46.

Reglamento 2092/91 del Consejo, sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios (24-06-91).

Sineiro, F. y Valdés, B. (2001): Evolución del mercado y la estructura productiva del sector lácteo desde la integración en la CEE, *Economía Agraria y Recursos Naturales*, **1**(1):125-148.

Stonehouse, D.P., Clark, E.A., y Ogini, Y.A. (2001): Organic and conventional dairy farm comparisons in Ontario, Canada, *Biological, Agriculture and Horticulture*, **19**(2): 115-125.

ANEXO

CUESTIONARIO SOBRE IDONEIDAD DE LA EXPLOTACION PARA EL SISTEMA ECOLÓGICO Y ACTITUD DEL TITULAR

1. **Código explotación**.
2. **Tipo de titular**:

1 = Hombre

2 = Mujer

3 = Sociedad familiar

4 = Sociedad con otros ganaderos (no familiares)

3. **Edad aproximada del titular** (en caso de sociedad, edad media de los socios), según los siguientes códigos:

1 = menor o igual a 30 años

2 = más de 30 y hasta 40 años

3 = más de 40 y hasta 50 años

4 = más de 50 y hasta 60 años

5 = más de 60 años

.

4. **Continuidad:** ¿tiene la explotación continuidad asegurada durante los próximos 5 años?:

1 = Si

2 = No

3 = No está claro

5. **Formación académica del titular:**

1 = Primaria

2 = Secundaria (ESO, bachiller, FP)

3 = Diplomado universitario

4 = Licenciado universitario

6. **División actual en parcelas de la SAU de la explotación**: se valora desde 1 = muy baja parcelación (la SAU se concentra en muy pocas parcelas), hasta 5 = alta parcelación (la SAU se concentra en muchas parcelas).

7. **Distancia de la SAU al establo.** En promedio, valore la distancia de la tierra al establo de la explotación: desde 1 = muy próxima, hasta 5 = muy lejana.

8. **Adecuación de las parcelas de la explotación a un sistema ecológico** (existencia de cierres, riegos, accesos adecuados, abrevaderos, etc.): valore la adecuación de la SAU desde 1 = totalmente inadecuada, hasta 5 = perfectamente adecuada.

9. **Facilidad de la explotación para alquilar tierras adicionales en su zona**: se valora desde 1 = Muy difícil conseguir tierra adicional, hasta 5 = Muy fácil conseguir tierra adicional.

10. **Adecuación del establo actual de la explotación al sistema ecológico** (espacio y condiciones adaptados a la normativa): valore la adecuación del establo desde 1 = totalmente inadecuado, hasta 5 = perfectamente adecuado.

11. **Adecuación del sistema de almacenamiento de estiércol y purín al sistema ecológico** (condiciones y capacidad según la normativa): valore la adecuación del sistema de almacenamiento actual de purín desde 1 = totalmente inadecuado, hasta 5 = perfectamente adecuado.

12. **Idoneidad de la explotación para el sistema ecológico**. Teniendo en cuenta su conocimiento sobre la situación de la ganadería, valorar la idoneidad de la explotación para su transformación en ecológica: desde 1 = la explotación es inadecuada para la producción ecológica, hasta 5 = máxima idoneidad para la producción ecológica.

13. **Actitud del titular hacia la producción ecológica:** valoración desde 1 = muy mala, hasta 5 = muy buena.

ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN OVINA: UN ANÁLISIS REGIONAL

Ameen, F.; Manrique, E.; Olaizola, A.M.

Departamento de Agricultura y Economía Agraria, Universidad de Zaragoza

RESUMEN

A partir de la fuente estadística de la RCAN, OTE ovino, para el periodo 1987-92 se realiza un análisis aproximativo del comportamiento de la productividad del trabajo y su contribución a las rentas de explotación y a la mejora del nivel de vida de los ganaderos. Desde una perspectiva interregional se utilizan indicadores de productividad aparente del factor trabajo analizando sistemas regionales ovinos de carne y leche de nueve CCAA españolas. Se ponen de manifiesto crecimientos heterogéneos e irregulares con notables diferencias interregionales tanto en leche como en carne. El crecimiento aparente traduce una relación de precios favorable y no un efecto tecnológico. Y sin el efecto precio, sistemas a priori muy extensivos (País Vasco, leche; La Rioja, carne) presentan evoluciones regresivas. En leche Castilla-León, sobre todo, y Castilla-La Mancha, y en carne sólo Andalucía y Extremadura presentan una evolución de la productividad creciente sobre todo a partir de 1999.

Palabras clave: sistemas ovinos, productividad del trabajo, rentas.

SUMMARY

From the statistical source of the National Farm Accountancy Data Network (RCAN), Sheep Orientation (OTE), for the period 1987-92 is made an approximate analysis of the behavior of the labour productivity and their contribution to the farm income and the improvement of the standard of life of the sheep farmers. From an interregional perspective they are used indicators of apparent productivity of the labour factor analyzing regional sheep farm systems of meat and milk in nine Spanish communities. Heterogenous and irregular growths with remarkable interregional differences are shown in the milk as much as in meat. The apparent growth translates a favorable relation of prices and not a technological effect. And without the price effect extensive systems (País Vasco in the milk and La Rioja in the meat) present regressive evolutions. Mainly, in Castilla-León milk, and Castilla-La Mancha, and in meat only Andalucía and Extremadura they mainly present an evolution of the increasing productivity since 1999.

Key words: sheep farm systems, labour productivity, incomes

INTRODUCCIÓN

La competitividad de las economías constituye una preocupación de los gobiernos ya que se considera que las ventajas de competitividad de los países a nivel internacional determinan a largo plazo el crecimiento del nivel de vida de sus ciudadanos (Titos y De Haro ,1995). No obstante Porter (1991) señalaba lo insatisfactorio de las explicaciones sobre el origen de las diferencias competitivas entre países y sectores. Para este autor sería la productividad el principal determinante a largo plazo del nivel de vida del país; por lo que la capacidad de conseguir un elevado nivel de vida no dependería tanto de la competitividad sino de la productividad con la que se emplean los recursos, función a su vez de la calidad y características de los productos, y de la eficiencia con la que se producen. En cualquier caso, productividad y competitividad son conceptos interrelacionadas y un aumento de la primera mejora la competitividad y conduce a un mayor nivel de vida de la población.

El análisis de la productividad se ha utilizado para estudiar diversos problemas económicos y sociales como la asignación de recursos, la eficiencia productiva o la distribución de salarios .En general, la mayor parte de estos análisis estudian la participación de los factores productivos en el proceso de producción (Estavillo y Zamora ,2002). La productividad constituye una variable esencial para medir la eficiencia y evolución de sectores económicos o del conjunto de la economía, por lo que en el marco de los profundos cambios producidos en las relaciones económicas internacionales y el creciente interés por el estudio de los procesos de convergencia entre países, han determinado la importancia que ha adquirido el análisis comparado de la productividad. (Maté, 1995).

El concepto de productividad está relacionado íntimamente con el de producción, tanto bruta como neta; es un concepto absoluto desde el punto de vista cuantitativo, mientras el concepto de productividad es relativo, ya que asocia a la idea de cantidad la de calidad (De Miguel ,1959). En sentido estricto el concepto se refiere a la relación entre el output y los factores productivos en su conjunto, por lo que el análisis adecuado de la eficiencia productiva (de una economía, de un sector) requiere el análisis de la productividad total y no las productividades parciales o de un solo factor (Aguayo et al 2000).

La Productividad Total de los factores (PTF) o productividad global se define en un periodo de tiempo como el cociente del producto real y el agregado de factores productivos, también medidos en términos reales. Este concepto fue formulado y utilizado inicialmente por Tinbergen en 1942. Las aportaciones posteriores pretendían perfeccionar las medidas utilizadas del output y del input reales, con el fin de aumentar el rigor de los desarrollos analíticos de los trabajos empíricos; esfuerzos principalmente centrados en la forma de medir las dos variables (Gandoy y Myro, 1982).

A largo plazo los avances en la PTF reflejan esencialmente mejoras en la tecnología y organización de la producción (Titos y De Haro, 1995). En algunos países existen estadísticas, publicadas de forma regular, sobre la PTF en la agricultura (Jorgenson y Gollop, 1992).

Para medir la PTF se utilizan dos enfoques tradicionales, ambos considerados útiles y adecuados (Antle y Capalbo, 1988): el procedimiento contable o axiomático que utiliza números índices, y el econométrico o paramétrico, que estudia los cambios utilizando funciones de producción o sus duales de coste o beneficios. Con posterioridad se han utilizado también enfoques no paramétricos. Cox y Chavas (1990) fueron pioneros en la aplicación de estos métodos a la agricultura. Arnade (1994) dentro del enfoque no paramétrico utilizó la técnica de "envolvimiento de datos" (DEA) para determinar la PTF en un conjunto de países. En España esta técnica ha sido utilizada para analizar la productividad agraria por Aldaz (1995).

En el análisis de la productividad total aparece el problema de la agregación de producción y de los factores que son siempre heterogéneos. La productividad de un sector económico puede referirse también, no obstante al cómputo de índices de productividad parcial (Fernández y Herruzo 1996), que relacionan el producto con un solo factor. Se encuentran entre los indicadores agrarios más difundidos y las únicas medidas de productividad agraria disponibles en España. Son índices orientados al estudio de la relación entre la producción total obtenida y la cantidad utilizada de un factor productivo que frecuentemente es el factor trabajo.

En estudios sobre crecimiento económico y eficiencia técnica, que centran su atención en la contribución que cada factor productivo incorpora a dicho crecimiento, el indicador de

productividad aparente del factor trabajo **(P_L)** es el que con mayor frecuencias se utiliza, midiendo y comparando en diferentes economías la cantidad de producto por unidad de trabajo (Maté ,1995).

Por otra parte la medida de la productividad parcial del factor trabajo puede interpretarse como un elemento condicionante de la renta por capita y las variaciones que registre provocarán variaciones proporcionales y en el mismo sentido de la renta por capita (Estavillo y Zamora ,2002).

El concepto técnico de productividad del trabajo supone que el factor es homogéneo, que se emplea la misma tecnología y que se dispone de una dotación fija de los restantes factores productivos; todos ellos supuestos que en la realidad son se cumplen. Por ello la productividad aparente de este factor está influida por la tecnología disponible, la composición del trabajo (estructura, cualificación) y la cantidad de los restantes factores que se utilizan. Por ello la (P_L) es una medida exacta de la eficiencia técnica, entendida como criterio discriminador entre tecnologías disponibles en distintos periodos o por distintos agentes (Maté ,1995). La interpretación presenta también dificultades ya que las variaciones que reflejan estos índices expresan tanto la sustitución de los factores como cambios en su eficacia. A pesar de las definiciones señaladas como aproximación al concepto de eficiencia técnica su estudio es muy frecuente sobre todo por constituir una variante determinante en los procesos de convergencia de las economías (Maté, 1995).

En el estudio de las productividades predominan las ópticas sectoriales o de rama y las espaciales o regionales. Faudry (1974) señaló que si bien las variaciones espaciales de la productividad son importantes, no parecen constituir un aspecto preponderante del fenómeno ya que incluso a escala de pequeñas regiones agrícolas consideradas homogéneas, la dispersión intrarregional es preponderante con relación a la dispersión interregional. Los desarrollos analíticos han sido escasos a nivel de empresa debido al atraso de las estadísticas básicas que suelen ser escasas, heterogéneas y deficientes (Gandoy y Myro ,1982).

Entre los usos en agricultura de los indicadores de productividad pueden citarse la identificación de las fuentes de crecimiento agrario, la medición del cambio tecnológico, la realización de comparaciones íntertemporales e intersectoriales del funcionamiento económico del sector y la justificación de la política de precios y mercados agrarios (USDA 1980); citado por Fernández y Herruzo 1996). A nivel de explotación o de grupos de explotaciones, se ha utilizado poco por las razones apuntadas de dificultad de disponibilidad de información.

Los análisis de la productividad para el estudio del comportamiento del sector agrario español o con referencias a España, se ha realizado en diversos trabajos, por ejemplo: Garrido (1983), San Juan (1987), González Delgado (1989), Bureau et al (1990).Alfranca (1995) o Rodríguez y Expósito (2001). Considerando el nivel regional o autonómico pueden citarse, Colino et al (1990), Aldoz y Millán (1996), Fernández y Herruzo (1996) y Aguayo et al (2000).

Por ultimo entre los análisis centrados en la productividad del trabajo, si bien no sólo en referencia al sector agrario: Colino et al (1990), Maté (1995), Butault (1999) y Estavillo y Zamora (2002).

Los objetivos de este trabajo son avanzar en el conocimiento económico de los sistemas ovinos españoles, mediante la medición de la productividad aparente del trabajo en grupos de explotaciones representativas de diferentes comunidades autónomas españolas. Se trata de analizar el nivel, diferencias y evolución de esta productividad durante el periodo 1987-2002; es decir se pretende un análisis en una doble vertiente intertemporal e interespacial.

METODOLOGÍA

El indicador inicialmente utilizado para el análisis de la productividad aparente del factor trabajo **(P_L)** ha sido:

$$P_L = \frac{VAN}{UTA}$$

El Valor Añadido Neto **(VAN)** equivale a un indicador de la renta agraria de la explotación; mide la renta generada antes de ser distribuida entre los posibles perceptores

(ganadero, asalariados, propietarios del capital) y permite hacer comparaciones entre sistemas o regiones aunque la estructura del trabajo (familiar, asalariado, etc) o de la tierra, sean diferentes. Es un heterogéneo conglomerado de partidas. La Unidad de Trabajo Anual **(UTA)** es la unidad convencional que mide el empleo medio de la explotación.

Por otra parte se utiliza el indicador:

$$P_L = \frac{PFA}{UTA}$$

En el que la Producción Final Agraria **(PFA)** expresa el valor de la producción una vez excluidos los productos intermedios. Con estos indicadores no puede pretenderse otra cosa que medir rendimientos monetarios. Utilizando la PFA se ha intentado deducir el efecto precios sobre la productividad aparente, considerando de forma simplificada que toda la producción está jornada por un solo producto (carne ovina) en unos casos y dos (carne y leche) en otros. Aunque estos productos constituyen un porcentaje muy elevado de la producción total, realmente todas las explotaciones presentan una producción conjunta, que la fuente de información utilizada no permite precisar ni cuantificar. Con relación a la utilización del VAN no se ha deducido el efecto precios, ya que en este caso, a la heterogeneidad de las producciones que se desconocen, habría que añadir lo de los factores incorporados y sus precios.

En ambos casos ha parecido necesario estimar la productividad en moneda constante. El deflactor utilizado no ha podido ser otro que el IPC (BBVA, 2002). La fuente de información utilizada ha sido la Red Contable Agrario Nacional (RCAN) para los años 1987, 1990, 1994,1999 y 2002. Constituye una fuente de información homogénea para todas las regiones españolas. Proporciona cifras medias regionales de grupos de explotaciones de orientación ovina predominante. Como se ha indicado, esta producción no obstante no es única. Las muestras no tienen porque ser constantes y las explotaciones que las constituyen son también heterogéneas por lo que evolución de la productividad, que varía según productos, puede ser también dispar.

Las regiones se han considerado como cárnicas o mixtas (carne y leche) por conocimiento previo de su realidad productiva y por el nivel de producción unitaria del ganado, más elevado en los sistemas lecheros (Castilla-León, Castilla-La Mancha y País Vasco). No obstante, en algunas regiones consideradas cárnicas, la muestra incluye sin duda alguna explotaciones lecheras. La producción de carne tampoco es realmente homogénea y la fuente utilizada no pondera la proporción respectiva. Si bien se ha considerado la evolución de tres productos cárnicos: lechal, recental y pascual (Anuario de Estadística Agroalimentaria 2004, Secretaría General Técnica, MAPA) se ha asignado una sola producción y su consiguiente precio a cada región. Las regiones de producción mixta, lechal; Aragón, Navarra, La Rioja y Murcia, recental y Extremadura y Andalucía, pascual. En las explotaciones con sistemas lecheros la proporción entre carne y leche se ha establecido según fuentes bibliográficas.

La metodología utilizada para el análisis ha estado condicionada por la disponibilidad y calidad de la información estadística. Aun así, la modalidad de medida adoptada no es totalmente satisfactoria y ha estado condicionada por la información utilizada. Las mediciones obtenidas presentan por todo lo anterior numerosas limitaciones e introducen sesgos.

Tabla 1: Precios medios anuales de la producción cárnica y de la leche de oveja en España

Años	cordero lechal €/100 Kg.	cordero recental €/100 Kg.	cordero pascual €/100 Kg.	precio de leche €/100L
1987	276,6	206,2	180,4	47,4
1990	294,5	209,8	183,7	70,4
1994	344,0	224,4	209,2	76,2
1999	357,2	250,5	218,4	79,1
2002	375,7	304,2	243,0	77,9

Fuente: MAPA. (2004) Anuario de estadística Agroalimentaria

Grafico 1: Evolución de los precios de la Carne y de la leche de oveja

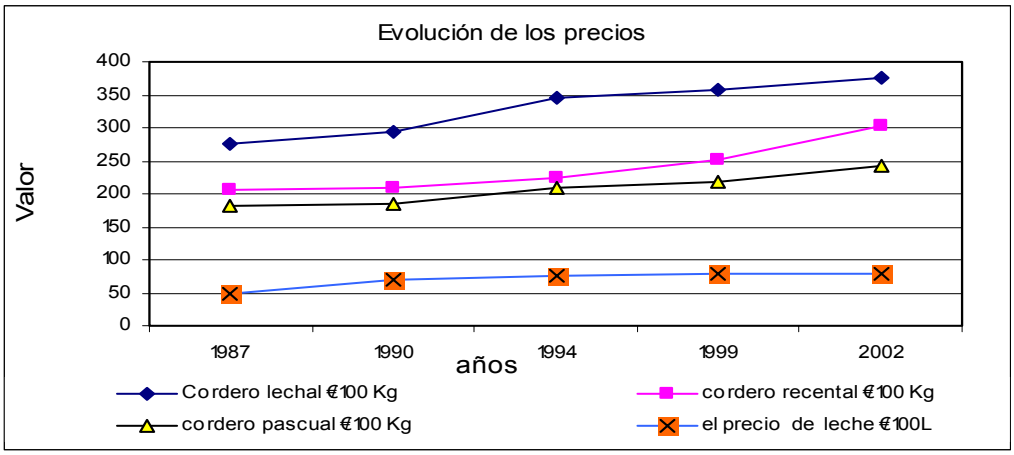
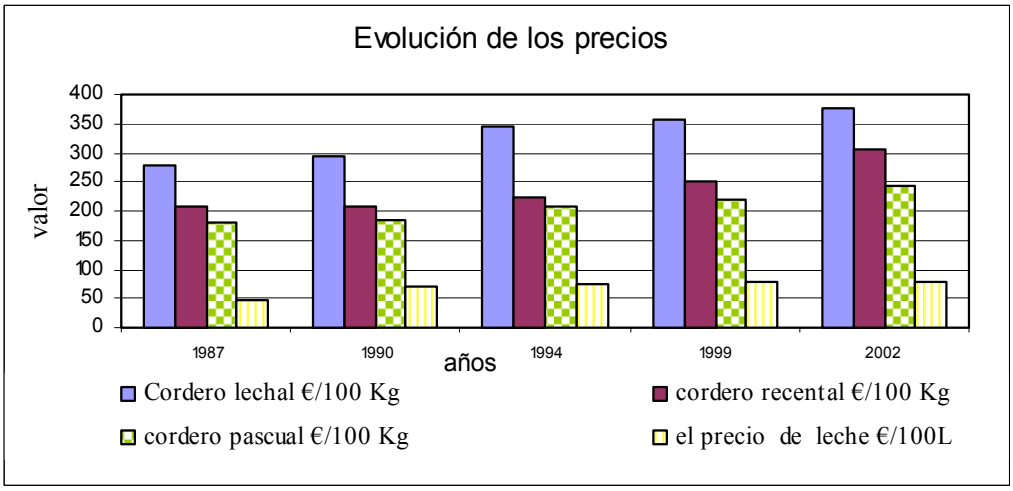


Grafico 2: Evolución de los precios de la Carne y de la leche de oveja



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evolución de la producción y las disponibilidades de trabajo.

La evolución durante el periodo 1987- 2002 de la producción (**PFA** y **$VAN_{c.f}$**) y de las disponibilidades de trabajo (**UTA**), respectivamente en moneda de cada año y en moneda constante, se expresan en las tablas 2 y 4 para los sistemas de producción de carne .Las tablas 3 y 5 expresen la misma información para los sistemas ovinos lecheros. En los sistemas regionales lecheros la PFA ha crecido aparentemente a lo largo del periodo, aunque de forma desigual. En las tres regiones el crecimiento ha sido constante, si bien en las explotaciones del País Vasco es mucho menos acusado (8.5% anual cumulativo), frente a tasas del 19.9% y 13.8% respectivamente en Castilla-León y Castilla-la Mancha. El VAN en valor de cada año ha sido también creciente, salvo en el País Vasco, donde presenta fluctuaciones pero con tasas anuales mucho más altas, salvo en la ultima región mencionada. (Tabla 3).

Tabla 2: Evolución de la producción y del factor trabajo en los sistemas ovinos **carne** (valor monetario de cada año)

Años / Comunidades	1987	1990	1994	1999	2002
Navarra					
Nº Explotaciones	16	14	15	42	46
PFA (Euros)	20495	13571	18746	22039	48330
VAN.c.f (Euros)	14310	4886	11329	12387	30456
UTA	1,13	1,25	1,3	0,9	1,2
La Rioja					
Nº Explotaciones	32	15	18	20	20
PFA (Euros)	14917	12183	18042	19389	24795
VAN.c.f (Euros)	11419	13433	24581	23115	31110
UTA	1,04	0,79	1	1	1
Aragón					
Nº Explotaciones	21	71	64	82	53
PFA (Euros)	15007	15115	19713	19887	32983
VAN.c.f (Euros)	7080	9538	13294	16125	26540
UTA	1,49	1,19	1	1	1,2
Murcia					
Nº Explotaciones	16	12	12	19	12
PFA (Euros)	19100	23121	14768	13799	44283
VAN.c.f (Euros)	10824	15885	11792	13595	39579
UTA	1,28	1,37	0,75	0,5	1,1
Extremadura					
Nº Explotaciones	-	20	19	40	38
PFA (Euros)	-	8715	12898	23524	30601
VAN.c.f (Euros)	-	5283	10115	20008	27627
UTA	-	0,96	0,9	1	1,1
Andalucía					
Nº Explotaciones	-	13	11	10	17
PFA (Euros)	-	5716	10962	21685	35827
VAN.c.f (Euros)	-	4868	7813	14659	25251
UTA	-	0,7	0,8	0,9	1
Total Nacional (sistemas cárnicos y de leche)					
Nº Explotaciones	264	362	343	491	481
PFA (Euros)	16678	17544	25140	30417	50718
VAN.c.f (Euros)	8018	10127	20368	23367	37963
UTA	1,28	1,18	1,1	1	1,2

Fuente:
- RCAN (Deferentes años)

Tabla 3.Evolución de la producción y del factor trabajo en los sistemas ovinos **lecheros** (valor monetario de cada año)

Años / Comunidades	1987	1990	1994	1999	2002
País Vasco					
Nº Explotaciones	14	12	16	35	52
PFA (Euros)	18619	25669	25044	27352	42260
VAN.c.f (Euros)	11161	15981	13306	14310	22857
UTA	1,51	1,57	1,5	1,4	1,3
Castilla - León					
Nº Explotaciones	115	156	124	147	142
PFA (Euros)	15795	19623	25062	32010	62820
VAN.c.f (Euros)	5271	10680	21576	26919	46758
UTA	1,2	1,12	1,1	0,9	1
Castilla - La Mancha					
Nº Explotaciones	35	31	59	67	71
PFA (Euros)	22460	27232	34306	54422	68981
VAN.c.f (Euros)	10211	14130	28181	38964	51476
UTA	1,59	1,76	1,2	1,2	1,4

Fuente:
- RCAN (Deferentes años)

En moneda constante, lógicamente, el crecimiento del valor de la PFA y el VAN se atenúa. La PFA, creció en el País Vasco a una tasa anual acumulativa de l 1.4 %, en Castilla-La Mancha del 4.5% y en Castilla-León del 7.5%. El crecimiento anual del VAN fue solo del 0.6% en el País Vasco y mucho más elevado 11.3% y 24.8% respectivamente en Castilla-la Mancha y Castilla-León. (Tabla 5).

En los sistemas de especialización cárnica, en dos comunidades no se dispone de información de 1987 (Extremadura y Andalucía). En Navarra y La Rioja tanto la PFA como el VAN de ese año son superiores a los de 1990. Déle interpretarse con cautela y podría ser consecuencia de un cambio metodológico en la estimación. A partir de1990 en todas las comunidades, salvo Murcia, la PFA, en valores de cada año, ha sido creciente en distinta medida. A lo largo del periodo considerado son las explotaciones de Extremadura y sobre todo de Andalucía, las que han experimentado el mayor crecimiento en el valor de su producción mientras La Rioja el más modesto. El VAN ha mostrado una tendencia semejante, si bien con fluctuaciones (Navarra, Murcia, La Rioja). En general el incremento experimentado ha sido superior al de la PFA, siendo también el de los sistemas extremeño y andaluz los más notables. (Tabla 2).

En valores constantes las tendencias apuntadas se amortiguan y el crecimiento general del valor de la producción es mucho más moderado. Considerando todo el periodo, la Rioja experimentó una disminución del valor de la producción; mientras otras regiones crecieron a una tasa acumulativa anual entre el 1.7% (Navarra) y 1.1% (Aragón). Considerando el periodo 1990 – 2002, las explotaciones de todas las regiones vieron crecer su PFA, si bien más modestamente (tasas anules entre 1.5% y2.6%) y sólo Navarra y Extremadura (8.4%) y sobre todo Andalucía (tasas anules medias del 20%) de forma muy acusada. El VAN en moneda constante también creció en el periodo considerado para cada sistema regional; pero especialmente desde 1990 en Navarra, Extremadura y Andalucía. En las otras tres regiones el crecimiento entre 1987 y 2002 varió entre tasas del 3% anual (La Rioja) y 6.7% (Aragón) (Tabla 4).

El crecimiento general de la productividad y de la renta de las explotaciones ha sido paralelo a una disminución general de las disponibilidades de trabajo. En los sistemas lecheros ha diminuido en todos los sistemas entre 1987 y 2002, si bien con variaciones a lo largo del periodo. En el País Vasco pasó de 1.5 UTA a 1.3; en Castilla-León de 1.2 UTA a 1 y en Castilla - La Mancha de 1.6 UTA a 1.4 (tablas 3 y 5). En los sistemas de carne el empleo de las explotaciones puede considerarse estable en Navarra y La Rioja. En Aragón y Murcia, si bien se observa una tendencia decreciente se produjeron fluctuación a lo largo del periodo. Sólo en Extremadura y Andalucía desde 1990 las UTA medias crecieron ligeramente.

Tabla 4.Evolución de la producción y del factor trabajo en los sistemas ovinos **carne** (valor monetario constante)

Años / Comunidades	1987	1990	1994	1999	2002
Navarra					
Nº Explotaciones	16	14	15	42	46
PFA (Euros)	20495	11359	12766	13025	25760
VAN.c.f (Euros)	14310	4090	7715	7321	16233
UTA	1,13	1,25	1,3	0,9	1,2
La Rioja					
Nº Explotaciones	32	15	18	20	20
PFA (Euros)	14917	10197	12287	11459	13216
VAN.c.f (Euros)	11419	11243	16740	13661	16582
UTA	1,04	0,79	1	1	1
Aragón					
Nº Explotaciones	21	71	64	82	53
PFA (Euros)	15007	12652	13425	11754	17580
VAN.c.f (Euros)	7080	7983	9053	9530	14146
UTA	1,49	1,19	1	1	1,2
Murcia					
Nº Explotaciones	16	12	12	19	12
PFA (Euros)	19100	19352	10057	8155	23603
VAN.c.f (Euros)	10824	13296	8030	8035	21096
UTA	1,28	1,37	0,75	0,5	1,1
Extremadura					
Nº Explotaciones	-	20	19	40	38
PFA (Euros)	-	8715	10989	16631	19493
VAN.c.f (Euros)	-	5283	8618	14145	17598
UTA	-	0,96	0,9	1	1,1
Andalucía					
Nº Explotaciones	-	13	11	10	17
PFA (Euros)	-	5716	9340	15331	22822
VAN.c.f (Euros)	-	4868	6657	10364	16085
UTA	-	0,7	0,8	0,9	1
Total Nacional (sistemas cárnicos y de leche)					
Nº Explotaciones	264	362	343	491	481
PFA (Euros)	16678	14684	17121	17977	27033
VAN.c.f (Euros)	8018	8476	13871	13810	20234
UTA	1,28	1,18	1,1	1	1,2

Fuentes:
- RCAN (Diversos años)
- (BBVA)

Tabla 5: Evolución de la producción y del factor trabajo en los sistemas ovinos **lecheros** (valor monetario constante)

Años / Comunidades	1987	1990	1994	1999	2002
País Vasco					
Nº Explotaciones	14	12	16	35	52
PFA (Euros)	18619	21485	17055	16165	22525
VAN.c.f (Euros)	11161	13376	9062	8457	12183
UTA	1,51	1,57	1,5	1,4	1,3
Castilla - León					
Nº Explotaciones	115	156	124	147	142
PFA (Euros)	15795	16424	17067	18918	33483
VAN.c.f (Euros)	5271	8939	14693	15909	24922
UTA	1,2	1,12	1,1	0,9	1
Castilla - La Mancha					
Nº Explotaciones	35	31	59	67	71
PFA (Euros)	22460	22793	23362	32163	36767
VAN.c.f (Euros)	10211	11827	19192	23027	27437
UTA	1,59	1,76	1,2	1,2	1,4

Fuente:
- RCAN (Diversos años)
- (BBVA)

Tabla 6: Evolución de la productividad aparente del trabajo en sistemas ovinos **lecheros** (valor monetario constante)

Años / Comunidades	1987	1990	1994	1999	2002
País Vasco					
PFA/UTA	12331	13685	11370	11546	17327
VAN/UTA	7391	8520	6041	6041	9371
Castilla - León					
PFA/UTA	13162	14665	15516	21020	33483
VAN/UTA	4392	7981	13358	17677	24922
Castilla - La Mancha					
PFA/UTA	14126	12951	19469	26803	26262
VAN/UTA	6422	6720	15993	19190	19598

Tabla 7: Índices de evolución de la productividad (PFA / UTA) (1987=100)

Años / Comunidades	1987	1990	1994	1999	2002
País Vasco					
PFA/UTA (moneda cada año)	100	133	135	158	264
PFA/UTA (moneda constante)	100	111	92	94	141
Castilla - León					
PFA/UTA (moneda cada año)	100	133	173	270	477
PFA/UTA (moneda constante)	100	111	118	160	254
Castilla - La Mancha					
PFA/UTA (moneda cada año)	100	110	202	321	349
PFA/UTA (moneda constante)	100	92	138	190	186

Grafico 3: Evolución de la PFA/UTA. Sistemas **lecheros**

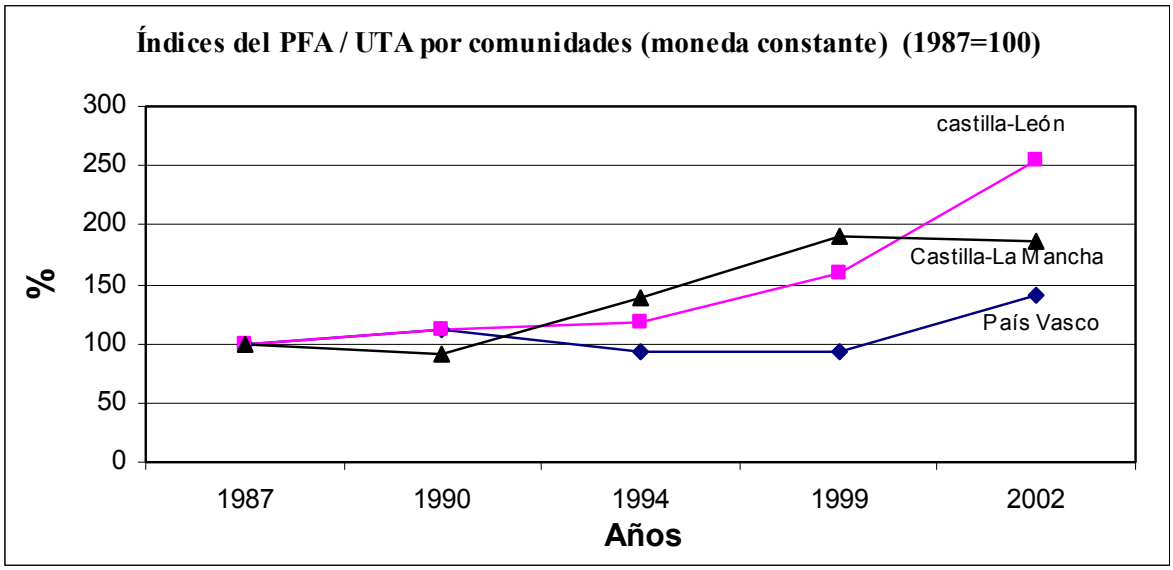
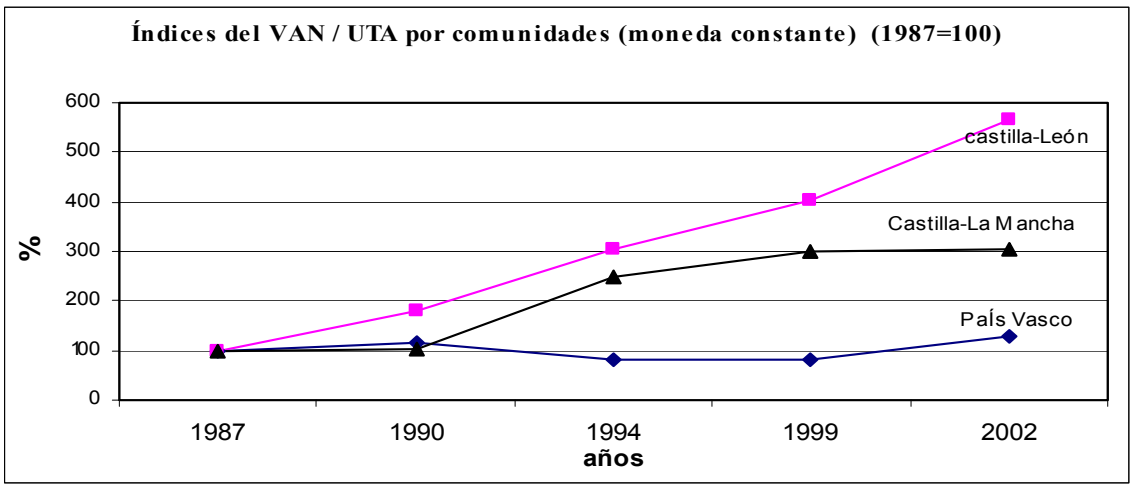


Tabla 8: Índices de evolución de la productividad (VAN/UTA) (1987=100)

Años / Comunidades	1987	1990	1994	1999	2002
País Vasco					
VAN/UTA (moneda cada año)	100	138	120	138	238
VAN/UTA (moneda constante)	100	115	82	82	127
Castilla - León					
VAN/UTA (moneda cada año)	100	217	447	681	1065
VAN/UTA (moneda constante)	100	182	304	402	567
Castilla - La Mancha					
VAN/UTA (moneda cada año)	100	125	366	506	573
VAN/UTA (moneda constante)	100	105	249	299	305

Grafico 4: Evolución de el VAN/UTA. Sistemas **lecheros**



La evolución interespacial de la productividad aparente del trabajo:

El crecimiento observado en la productividad aparente del trabajo se ha producido en todos los sistemas regionales de ovino de leche pero de forma dispar. Considerando el indicador PFA/UTA el crecimiento más acusado se observa en Castilla-León que además ha sido constante y sostenido, si bien más acelerado en la última fase del periodo contemplado. El crecimiento ha sido a una tasa anual acumulativa del 10.3%.

El crecimiento más modesto lo ha experimentado el sistema del País Vasco con una tasa anual acumulativa del 2.7%. En esta región las explotaciones vieron decrecer su PFA/UTA a partir de 1990 para incrementarse con posterioridad a 1999. En las explotaciones de Castilla-La Mancha la PFA/UTA creció a una tasa de 5.7% anual, de forma sostenida entre 1990 y1999, para estancarse con posterioridad (Tabla 5y6, Grafico 3).

La misma evolución ha experimentado el VAN / UTA. En Castilla-León y Castilla-La Mancha, el crecimiento de la productividad fue intenso y sostenido, con crecimientos medias anuales del 13,7 % en Castilla-La Mancha y de más del 30 % en Castilla-León. Por el contrario en las explotaciones del País Vasco la tasa media anual del 1,8 % encubre un periodo 1990-

1999 en el que la evolución fue regresiva para crecer a partir de3 la última fecha (Tabla 8, Grafico 4).

En los sistemas de producción de carne, la evolución de los indicadores de productividad del trabajo a lo largo del periodo es también importante. En las explotaciones de la Rioja la PFA/UTA en moneda constante disminuyó. El crecimiento de Navarra fue muy modesto (1.2% anual) y sólo se manifestó en los últimos años. En Murcia y Aragón el crecimiento medio del periodo fue de 3% anual acumulativo; también acelerado en el último periodo sobre todo en las explotaciones de Murcia que mantuvieron una productividad decreciente o estacionaria en la década de los años 90. Las regiones en las que el crecimiento de PFA/UTA de sus explotaciones ha sido más intenso y progresivo (desde 1990) fueron Extremadura (8% anual) y sobre todo Andalucía con una tasa anual del 15% (Tablas 9y 10 y Gráfico 5).

Tabla 9: Evolución de la Productividad aparente del trabajo en sistemas ovinos de **carne** (valor monetario constante)

Años / Comunidades	1987	1990	1994	1999	2002
Navarra					
PFA/UTA	18137	9087	9820	14472	21467
VAN/UTA	12664	3272	5935	8134	13528
La Rioja					
PFA/UTA	14343	12907	12287	11459	13216
VAN/UTA	10980	14232	16740	13661	16582
Aragón					
PFA/UTA	10072	10632	13425	11754	14650
VAN/UTA	4752	6709	9053	9530	11788
Murcia					
PFA/UTA	14922	14126	13409	16311	21457
VAN/UTA	8456	9705	10707	16069	19178
Extremadura					
PFA/UTA	-	9078	12210	16631	17721
VAN/UTA	-	5576	9576	14145	15999
Andalucía					
PFA/UTA	-	8165	11675	17034	22822
VAN/UTA	-	6955	8321	11515	16085
Total Nacional					
PFA/UTA	13030	12444	15564	17977	22527
VAN/UTA	6264	7183	12610	13810	16862

Fuente:
- RCAN deferentes años

Con relación a la evolución de VAN/UTA en monede constante, esta evolución ha sido positiva en todos los sistemas regionales. Los de Navarra experimentan crecimientos intensos desde 1990; pero con relación a las cifras de 1987 podría afirmarse que el indicador ha permanecido estancado. Un crecimiento progresivo e intenso lo han experimentado los sistemas de Aragón (9.9% anual) y Murcia (8.5%); en ambos casos más acusado en el periodo 1999-2002. Nuevamente el más moderado para todo el periodo ha sido el que se observa en las explotaciones de la Rioja, que ha experimentado un crecimiento medio del 3.4% anual, si bien con una evolución fluctuante.

Los sistemas de ovino de carne andaluz y extremeño y sobre todo este último, han experimentado en el VAN/UTA un notable crecimiento desde 1990. En la primera región con una tasa anual acumulativa del 12.7% y en Andalucía del 8.7%. En el caso de esta última región el crecimiento se produjo a partir de 1994 (Tablas 9y10 y Gráfico 6).

Tabla 10: Índices de evolución de la productividad (PFA/UTA y VAN/UTA) (1987=100) (valor monetario Constante)

Años / Comunidades	1987	1990	1994	1999	2002
Navarra					
PFA/UTA	100	50	54	80	118
VAN/UTA	100	26	47	64	107
La Rioja					
PFA/UTA	100	90	86	80	92
VAN/UTA	100	130	152	124	151
Aragón					
PFA/UTA	100	106	133	117	145
VAN/UTA	100	141	191	201	248
Murcia					
PFA/UTA	100	95	90	109	144
VAN/UTA	100	115	127	190	227
Extremadura					
PFA/UTA	-	100	135	183	195
VAN/UTA	-	100	174	257	291
Andalucía					
PFA/UTA	-	100	143	209	280
VAN/UTA	-	100	89	165	231
Total Nacional					
PFA/UTA	100	96	119	138	173
VAN/UTA	100	115	201	220	269

Grafico5: Evolución de la PFA/UTA. Sistemas de **carne.**

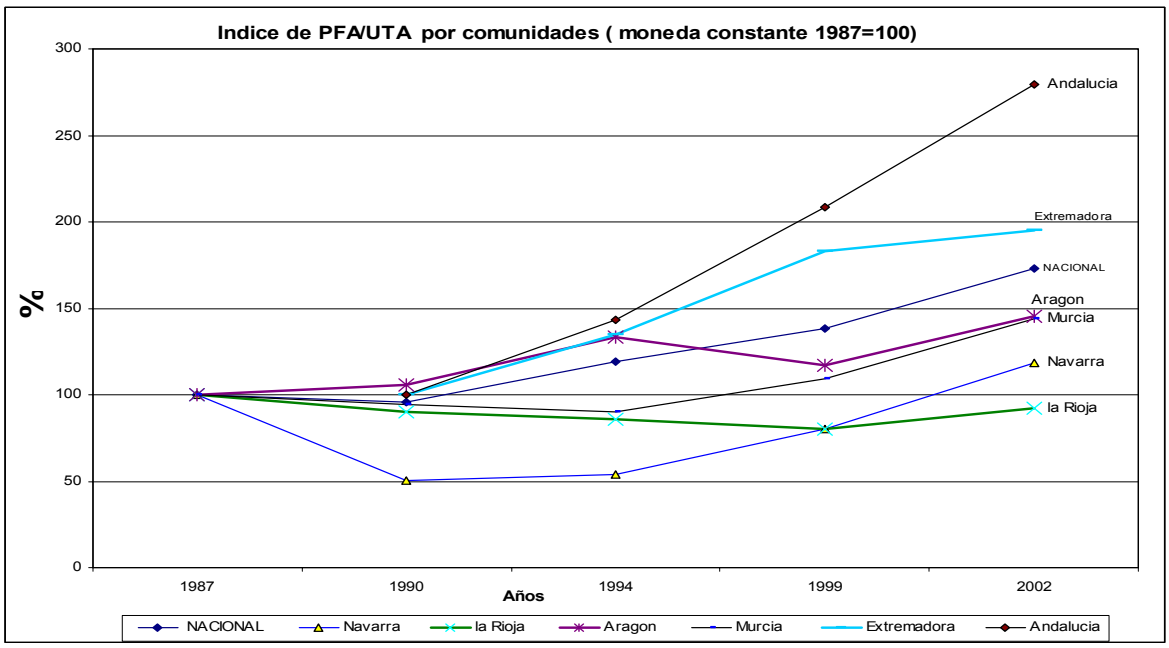
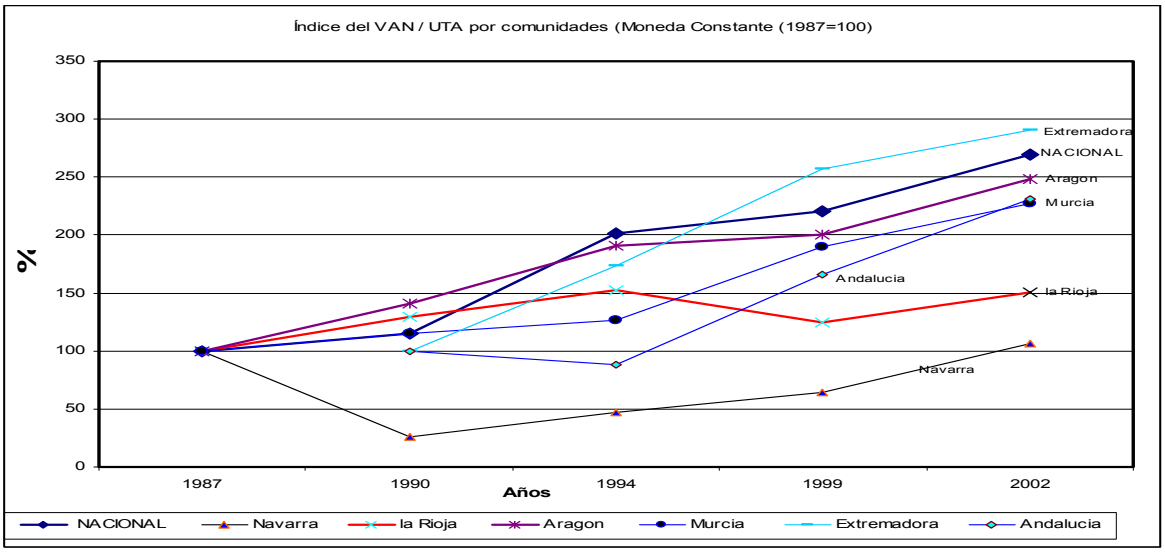


Grafico6: Evolución de la VAN/UTA. Sistemas de **carne.**



Con relación a la PFA/UTA como indicador de la productividad se ha intentado descontar el efecto "precios" del output. Para ello y de la forma que se ha indicado, se ha considerado la evolución de los precios de tres tipos de carne, según las regiones, y de la leche de oveja y una determinada proporción, en los sistemas lecheros entre el valor de la producción de carne y leche.

Descontado el efecto de los precios, las explotaciones de orientación lechera de Castilla-León y Castilla-La Mancha experimentaron un incremento de productividad del trabajo a largo del periodo en su conjunto, con una tasa anual acumulativa respectivamente del 4.3% y del 1.3%; tasas relativamente modestas. No obstante, en la evolución de la productividad pueden diferenciarse en estos sistemas dos periodos; el primero hasta 1994 con perdidas claras y un periodo, a partir de esta última fecha en el que el crecimiento ha sido notable. En las explotaciones del País Vasco la productividad del trabajo ha sido decreciente a lo largo de todo el periodo. El deterioro ha supuesto una perdida del 39% respeto al valor inicial en 1999. A partir de esta fecha se observa una recuperación. (Tabla 11 Grafico7)

Tabla 11: Productividad aparente del trabajo en sistemas ovinos de **leche** (PFA/ UTA, deducido precios del output)

País Vasco										
Año	PFA €	PFA p.constante	Aportación Leche 70%	Aportación Carne 30%	Valor producción precios 1987		PFA Total €	UTA	PFA/ UTA	Índice %
					Leche €	Carne €				
1987	18619	18619	13034	5586	13034	5586	18619	1,51	12331	100
1990	25669	21485	15040	6446	10126	6052	16178	1,57	10305	84
1994	25044	17055	11939	5117	7426	4113	11539	1,5	7693	62
1999	27352	16165	11316	4850	6781	3755	10535	1,4	7525	61
2002	42260	22525	15767	6757	9594	5298	14892	1,3	11455	93
Castilla-León										
Año	PFA €	PFA p.constante	Aportación Leche 70%	Aportación Carne 30%	Valor producción precios 1987		PFA Total €	UTA	PFA/ UTA	Índice %
					Leche €	Carne €				
1987	15795	15795	11056	4738	11056	4738	15795	1,2	13162	100
1990	19623	16424	11497	4927	7741	4627	12368	1,12	11042	84
1994	25062	17067	11947	5120	7432	4116	11548	1,1	10498	80
1999	32010	18918	13242	5675	7935	4394	12330	0,9	13700	104
2002	62820	33483	23438	10045	14261	7395	21656	1	21656	165
Castilla-La Mancha										
Año	PFA €	PFA p.constante	Aportación Leche 70%	Aportación Carne 30%	Valor producción precios 1987		PFA Total €	UTA	PFA/ UTA	Índice %
					Leche €	Carne €				
1987	22460	22460	15722	6738	15722	6738	22460	1,59	14126	100
1990	27232	22793	15955	6838	10743	6421	17163	1,76	9752	69
1994	34306	23362	16354	7009	10173	5634	15807	1,2	13172	93
1999	54422	32163	22514	9649	13491	7471	20962	1,2	17468	124
2002	68981	36767	25737	11030	15660	8120	23780	1,4	16986	120

Grafico7: Productividad aparente del trabajo en sistemas ovinos de **leche** (PFA/ UTA, deducido precios del output)

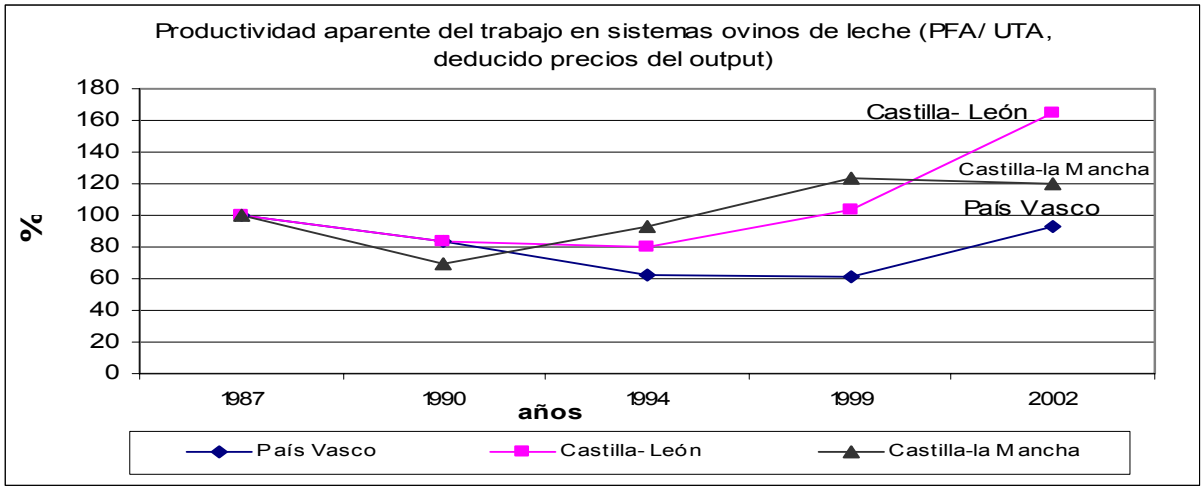


Tabla 12: Productividad aparente del trabajo en sistemas ovinos de **carne** (PFA/ UTA, deducido precios del output)

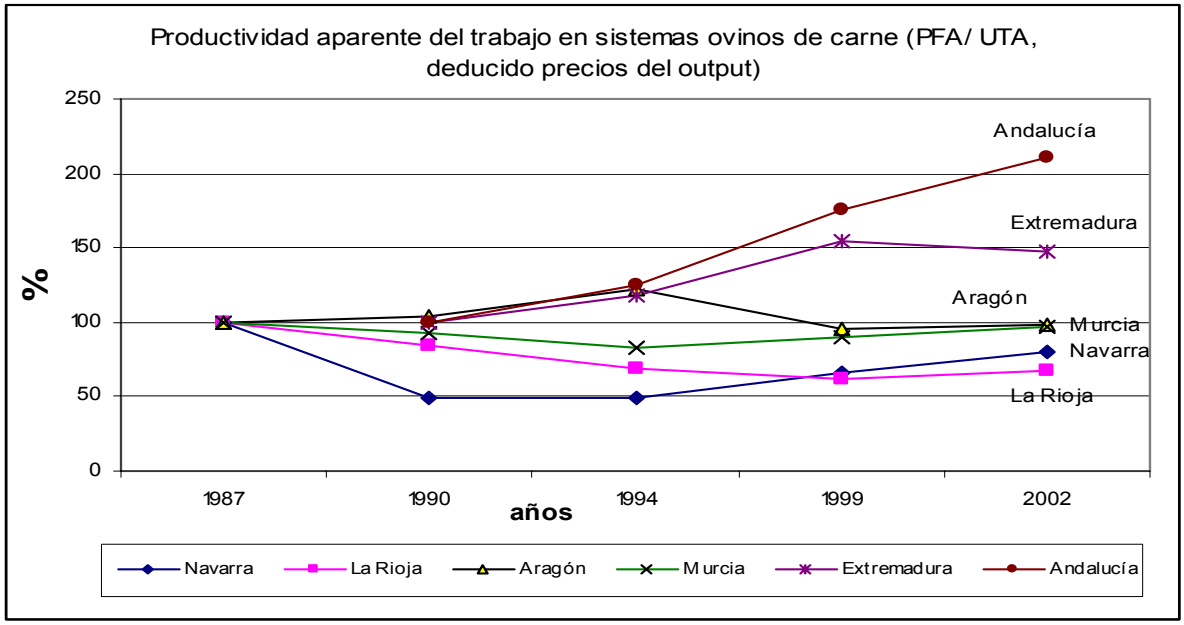
Navarra							
Año	PFA Euros	PFA actualizada	Precio Euros/ Kg	PFA precio 1987	UTA	PFA / UTA	Índice %
1987	20495	20495	2,06	20495	1,13	18137	100
1990	13571	11359	2,10	11164	1,25	8931	49
1994	18746	12766	2,24	11729	1,3	9023	49
1999	22039	13025	2,50	10722	0,9	11914	65
2002	48330	25760	3,04	17457	1,2	14547	80
La Rioja							
Año	PFA Euros	PFA actualizada	Precio Euros/Kg	PFA precio 1987	UTA	PFA /UTA	Índice %
1987	14917	14917	2,77	14917	1,04	14343	100
1990	12183	10197	2,95	9574	0,79	12119	85
1994	18042	12287	3,44	9876	1	9876	69
1999	19389	11459	3,57	8871	1	8871	62
2002	24795	13216	3,76	9729	1	9729	68
Aragón							
Año	PFA Euros	PFA actualizada	Precio Euros/Kg	PFA precio 1987	UTA	PFA /UTA	Índice %
1987	15007	15007	2,06	15007	1,49	10072	100
1990	15115	12652	2,10	12435	1,19	10449	104
1994	19713	13425	2,24	12335	1	12335	123
1999	19887	11754	2,50	9675	1	9675	96
2002	32983	17580	3,04	11914	1,2	9928	99
Murcia							
Año	PFA Euros	PFA actualizada	Precio Euros/Kg	PFA precio 1987	UTA	PFA /UTA	Índice %
1987	19100	19100	2,06	19100	1,28	14922	100
1990	23121	19352	2,10	19020	1,37	13883	93
1994	14768	10057	2,24	9241	0,75	12321	83
1999	13799	8155	2,50	6713	0,5	13427	90
2002	44283	23603	3,04	15995	1,1	14541	97
Extremadura							
Año	PFA Euros	PFA actualizada	Precio Euros/Kg	PFA precio 1987	UTA	PFA /UTA	Índice %
1987			1,80				
1990	8715	8715	1,84	8715	0,96	9078	100
1994	12898	10989	2,09	9650	0,9	10722	118
1999	23524	16631	2,18	13991	1	13991	154
2002	30601	19493	2,43	14736	1,1	13396	148
Andalucía							
Año	PFA Euros	PFA actualizada	Precio Euros/Kg	PFA precio 1987	UTA	PFA /UTA	Índice %
1987			1,80				
1990	5716	5716	1,84	5716	0,7	8165	100
1994	10962	9340	2,09	8202	0,8	10252	126
1999	21685	15331	2,18	12897	0,9	14330	176
2002	35827	22822	2,43	17253	1	17253	211

Los sistemas regionales de especialización cárnica, con las excepciones de Andalucía y Extremadura a partir de 1990, experimentaron un deterioro de la productividad del trabajo (Navarra, La Rioja) o un estancamiento de la misma (Aragón, Murcia). Las explotaciones de La Rioja vieron desminuir el indicador PFA/ UTA, deducido el efecto precios de la carne, de forma progresiva a lo largo del periodo considerado en un 32% en 2002. En las explotaciones de Navarra la disminución fue importante entre 1987 y 1994 para crecer con posterioridad; aunque en 2002 no había recuperado los valores de 1987. De la misma forma las explotaciones de Murcia experimentaron una disminución de la productividad hasta 1994 para aumentar con posterioridad; si bien en este caso, incrementos y decrementos fueron menos acusados; de forma que es posible hablar de relativa estabilidad. El mismo fenómeno se observa en las

explotaciones de Aragón pero con una secuencia contraria. La productividad del trabajo creció un 22% hasta 1994 y regresó el resto del periodo prácticamente hasta los niveles de 1987.

A partir de 1990 se observa un crecimiento de la PFA/ UTA muy considerable y sostenido en las explotaciones de Andalucía que supuso un 9.3% medio anual acumulativo. En Extremadura el crecimiento durante el mismo periodo fue del 4% anual; si bien los niveles más altos se observaran en 1999 para retroceder ligeramente hasta 2002 (Tabla 12 Grafico 8).

Grafico8: Productividad aparente del trabajo en sistemas ovinos de **carne** (PFA/ UTA, deducido precios del output)



BIBLIOGRAFÍA

Aguayo, E., Expósito, P. y Rodríguez, X.A. (2000). Análisis de la productividad total en el sector agrario gallego (1970-95).*Rev. Gallega de Economía* Vol. 9 nº 2:1-15.

Aldaz, N. (1995) *Análisis no paramétrico de la productividad agraria de las comunidades Autónomas españolas*. Tesis Doctoral. Departamento de Economía y Gestión de Explotaciones e Industrias forestales .ETSIM .Univ. Politécnica Madrid.

Aldaz, N., Millán J.A. (1996). Comparación de medidas de productividad total de los factores en las agriculturas de las CCAA Españolas. *Rev. Española de Economía Agraria* nº 178, 73-113.

Alfranca, O. (1995). *Productividad total de los factores en la agricultura española: 1964 -89 Medición y determinantes* .Tesis doctoral .Universidad Autónoma de Barcelona

Arnade, C.A. (1994). Using data envelopment analysis to measure international agricultural efficiency and productivity. *USDA. Tech. Bull* .nº 1831.

Antle J.M., Capolbo S.M. (1988).An Introduction to Recent Developments in Production Theory and Productivity Measurement. *Agricultural Productivity*: *Measurement and Explanation,* Washington, DC: Resources for the Future.

BBVA. (2002). *Informe económico, Servicio de estudios* .Disponible en http://www.bbva.es

Bureau J.C., Butault J.P., Hassan D., Lerouvillois P., Rousselle J.M. (1991). Formation et répartition des gains de productivité dans les agricultures européennes, 1967-1987.*Eurostat, Série études et analyses .Luxembourg*168 pp.

Butault, J.P. (1999). Coûts de production, productivité et dégressivité temporelle des aides. *INRA, Sciences Sociales* n° 6/98, 6 p.

Colino, J.; Bello, E.; Carrero, F; López, M.; Noguera, P. y Riquelme, F. (1990). Precios, productividad y rentas en las agriculturas españolas. *UPA y Mundi-Prensa.* Madrid.

Cox T.L; Chavas, J.P. (1990).A Non-Parametric Analysis of Productivity: the Case of U.S. Agriculture .*Europ. Review of Agricultural Economics* 17:449-464.

De Miguel, A. (1959). Definiciones y medidas de la productividad. *Estadística Española* nº 4 Jul/Sep.

Estavillo, J.A., Zamora, Mª. M. (2002). Un análisis sectorial-regional de la productividad del trabajo en España. *Cuadernos de estudios empresariales* Vol.12:27-48.

Faudry, D. (1974). Les différences de productivité dans l´Agriculture. Eléments d´une typologie des exploitations agricoles. *Econ. Rurale* nº 101.pag .25-32.

Fernández, M.C. y Herruzo, A.C. (1996). La productividad total de los factores en la agricultura y la ganadería españolas: Un análisis regional. *Investigación Agraria: Economía.* Vol.11 (1). Págs.71-97

Gandoy, R.; Myro, R. (1982). Medida y análisis de la productividad global. *ICE* nº 591, pp.: 29-38.

González Delgado, J. (1989). El cambio tecnológico en la agricultura: teoría y aplicaciones al caso de España y Andalucía, *Rev. Estudios agro-sociales* nº 147:117-153

Garrido, L. (1983). Eficiencia y competitividad de la agricultura. La evolución de la agricultura española en el periodo 1961-1980.*Rev. Estudios Agro-sociales* nº 123:69-113.

Jorgenson, D.W., Gollop, F.M. (1992). Productivity Growth in U.S. Agricultura: A Postwar Perspective. *American Journal of Agricultural Economics.*74 (3), pp.: 745-750.

MAPA, *(2004). Anuario de Estadística Agroalimentaria*, Secretaría General Técnica.

MAPA, RCAN, Red Contable Agrario Nacional, (Diversos años)

Maté, J.Mª. (1995). La productividad del trabajo en España y en la UE. Análisis comparado del conjunto de la economía y de la industria manufacturera. *Papeles de Economía Española* nº 63:112-125.

Porter, M.E. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones.* Plaza y Janés. Barcelona.

Rodríguez, X .A. y Expósito, P. (2001). Comportamiento de la productividad total en el sector agrario español (1970-1995), *Revista Estudios de Economía Aplicada* Vol. 18, 233-252.

San Juan, C. (1987). Eficacia y rentabilidad de la agricultura española .*S.G.T. del MAPA*. *Serie de estudios.* Madrid.

Titos, A., De Haro, T. (1995). La productividad de las industrias alimentarías españolas como indicador de su competitividad. *Rev. Española Economía Agraria* 174(4) 83- 108.

ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE LOS AGENTES DE LA CADENA DE VALOR LÁCTEA EN LATINOAMERICA.

Sandra Ríos Núñez[51]

Investigadora y Académica Economía Universidad de Los Lagos Chile

RESUMEN

Este artículo utiliza el concepto de cadena de valor dentro de un concepto más amplio de Sistema Agroalimentario (SAA) para describir principalmente el desplazamiento de la capacidad de generación y apropiación de renta desde el Sector Agrario (SA) a otros sectores dentro de la cadena (Gereffi, 1999) lo que se explica por la intervención creciente de la Industria Agroalimentaria (IAA) y Distribución Agroalimentaria (DA) en la producción de alimentos. (Whatmore, 1994). La cadena de valor láctea Latinoamericana posee dos características fundamentales. En primer lugar, existe una estructura bimodal de producción formada por grandes productores lecheros capitalizados orientados fundamentalmente a empresas transnacionales que tienen como objetivo el mercado de la exportación y los pequeños productores de leche focalizados a abastecer la demanda interna. En segundo lugar, la producción de leche posee un soporte industrial transnacional importante sin un vínculo sistemático con el sector pecuario local (Dirven, 2001).

Palabras claves: Sistema Agroalimentario, reestructuración productiva, transnacionales e industria nacional.

SUMMARY

This article uses the concept of chain of value inside a more wide concept of Agro Food-System (SAA) to describe principally the displacement of the capacity of generation and appropriation of revenue from the Agrarian Sector (SA) to stages extra agrarian of the chain what explains for the increasing intervention of the Agro Food Industry (IAA) and Agro Food Distribution (DA) in the food production. (Whatmore,1994). In synthesis, the lacteal chain of value possesses two fundamental characteristics. First, a structure exists bimodal of production where on the one hand there are the big dairy capitalized producers who destine fundamentally their production to transnational companies and to the small producers of milk who destine the milk to internal consumption. Secondly, the production of milk is characterized for possessing an industrial transnational important support without a systematic link with the cattle sector (Dirven, 2001)

Key words: Agro Food System, productive restructuring, transnational companies and national industry.

[51] Autor: Dirección Postal: Cochrane 1225. Osorno-Chile Correo electrónico: sandra.rios@ulagos.cl

El sector agroalimentario (SAA) se define como el conjunto de las actividades que concurren a la formación y a la distribución de los productos agroalimentarios, y en consecuencia, al cumplimiento de la función de alimentación humana en una sociedad determinada. Sus componentes son Sector agrario (SA), Industria Agroalimentaria (IAA), Distribución Agroalimentaria (DA) además de un Sector Auxiliar suministrador de bienes y servicios y de equipos a los demás subsectores. (Malassis, 1973)

Una idea fundamental del SAA es que con la aparición de la agroindustria, la producción agrícola se organiza de más en más en el seno de grupos, complejos y combinaciones agroalimentarias donde se **ha dejado de producir "alimentos" para generar materias primas que permitan elaborar "productos alimentarios[52]"**, llegando a la posibilidad de sustitución de las materias primas para lograr un producto final, que es un "*mix*" de materias primas alternativas (Green et all. 1992). Esta evolución ha determinado que la actividad agropecuaria haya perdido importancia como suministradora de alimentos directo a los consumidores, dado el crecimiento de los sectores de la transformación y de la distribución. Esta pérdida de poder de negociación de la agricultura dentro de la cadena agroalimentaria ha sido acompañada de una reducción de los niveles de rentabilidad de los productos agrarios. La idea subyacente al concepto de SAA es que se ha producido una evolución desde un modelo tradicional basado en la producción familiar para mercados locales y nacionales, hacia un 'complejo agroalimenticio' con un alcance global (Whatmore, 1994).

A continuación analizaremos las estrategias del SA, IAA, DA/Consumo[53] de la cadena de valor láctea en Latinoamérica considerando los aspectos más relevantes que la caracterizan y que nos permitirá conocer las principales tensiones entre los sectores que la componen.

1. ESTRATEGIAS DEL SECTOR AGRARIO LÁCTEO EN LATINOAMÉRICA.

El sector agrario lácteo en Latinoamérica se caracteriza por la existencia de un gran número de productores que, en conjunto, presentan distintos niveles de productividad del trabajo y capital.

El volumen de producción por país[54] es heterogéneo. El mayor productor de leche es Brasil, con 24,6 millones de toneladas anuales, seguido muy por debajo por México y Argentina con 10,4 y 10,2 millones de toneladas. Posteriormente están los países Latinoamericanos que poseen bajas actuaciones en el concierto mundial, como lo son Colombia con 6 millones, Chile con 2,9 millones y Uruguay con 1,6 millones de toneladas. (Cuadro N 1).

Con respecto a la estructura productiva del SA en Latinoamérica en Brasil existen 850.000 productores de los cuales aquellas explotaciones que poseen 20 o menos vacas producen el 54% de la producción total de leche en el país donde el modelo de producción más común es el de baja tecnología, con ordeña a mano (IFCN, 2002). En cuanto a México el 54% de la producción de leche es generada por grandes productores tecnificados y el 31% por mano de obra familiar los cuales tienen problemas de calidad importantes (SAGARPA[55], 2004). El caso de Argentina está marcado por la desaparición de productores lecheros, el número de explotaciones se ha reducido notablemente desde 30.500 el año 1988 a 13.000 el año 2002 (IFCN, 2002). Aún existen diferencias entre los productores. Sin embargo, se caracterizan por tener niveles de tecnología altos, cuentan con maquinaria mecanizada y procesos de control de calidad estructurados. La modalidad más frecuente de producción es en la cual el productor se encarga de la producción de leche y de la cría de los animales que van a formar parte del plantel de ordeño, con lo cual su planteamiento productivo es diferente del que aplica el productor que compra las vaquillas para reposición. Colombia tiene como particularidad que menos del 70% de la producción total de leche se destina a la venta. El resto se consume o se procesa en la explotación, lo cual muestra la importancia que tienen la producción familiar tanto como proceso artesanal y las actividades de cría. Existe un sector artesanal bastante

[52]Entiéndase productos alimenticios como aquellos que cumplen con las características para su consumo directo.
[53] Se tratará en forma conjunta el sector de la distribución y el consumo por la interrelación que existe y que facilitará el análisis.
[54] Los países analizados para el caso de Latinoamérica corresponden a los casos más representativos de la producción lechera en cuanto a mecanismos de funcionamiento.
[55]Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México.

desarrollado, que demanda el 30% de la recepción lechera nacional, así se elabora el principal producto que son los quesos, los cuales poseen canales de comercialización ya consolidados dentro del país. (Martínez y González, 2005). En Uruguay el 20% de los productores posee escasas perspectivas de crecimiento empresarial, por su tamaño reducido, avanzada edad y retraso tecnológico. Sin embargo, el otro 80% produce con un grado de uniformidad tecnológica importante, tanto en el sentido geográfico como desde el punto de vista de las empresas, esto se da especialmente por la primacía que tiene la cooperativa CONAPROLE en el sector industrial. Aún existen diferencias en cuanto a la intensidad en el empleo del capital de las empresas. En cuanto a Chile el 20% de los productores genera el 80% de la leche, la diferencia que existe entre grandes y pequeños productores es considerable.

En síntesis, en Brasil y México, países deficitarios en producción de leche, es donde los productores presentan la mayor heterogeneidad en cuanto a nivel tecnológico y capital. En ambos países existen sectores productores que tienen bajo nivel de mecanización. Esto se refleja en la importancia del sector informal lechero. Así en Brasil este sector asciende al 43% y en México al 32%. Luego le sigue Chile donde también existen marcadas diferencias entre productores y finalmente se encontrarían Colombia, Uruguay y Argentina con niveles de homogeneidad mayores en cuanto a capitalización y uso de tecnología.

CUADRO 1

PRODUCTORES LECHEROS EN LATINOAMÉRICA.

País	Producción Miles de millones (1)	Productores (2)	Participación en mercado externo
Brasil	24,6	850.000	Deficitario
México	10,2	N.D	Deficitario
Argentina	10,4	13.000	10%
Colombia	6,2	480.000	5%%
Chile	2,0	13.000	12,7%
Uruguay	1,3	5.000	60%

Fuente: Elaboración propia con información de (1) FAO (2005), Brasil (Leite Brasil[56]) México (SAGARPA, 2004) Argentina (SAGP y A, 2002) Colombia (Martinez y González, 2005) (DANE, 2001-2002) Uruguay (MGAP[57],2003) Chile (ODEPA, 2004)

En el sector lácteo Latinoamericano se contrapone la producción primaria atomizada de leche —producto sumamente perecedero, producido diariamente y a lo largo del año— con una demanda industrial concentrada que analizaremos en el siguiente acápite. Ello estimula la formación de cooperativas de productores, que muchas veces se integran verticalmente hacia adelante en la fase industrial. Sin embargo, el grado de asociación de los productores depende de las circunstancias. Es así como tenemos en Uruguay la cooperativa CONAPROLE, en Brasil ITAMBÉ, en Argentina SANCOR, en Colombia COLANTA y en México LALA y ALPURA además de otra organización que califica dentro de la economía social que es LICONSA que es parte del programa social de abastecimiento de leche del Estado. (Cuadro 2).

CUADRO 2

[56] www.leitebrasil.org.br
[57] www.mgap.gub.uy

PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS COOPERATIVAS EN EL SECTOR LÁCTEO.

País	Cooperativas
Brasil	Itambé 12%
	Liconsa 11% Lala 23% Alpura 17%
Argentina	Sancor 23%
Colombia	Colanta 30,3%
Uruguay	Conaprole 75%
Chile	Colún 18,8%

Fuente: Elaboración propia con información de Brasil (Leite Brasil[58]) México (SAGARPA, 2004) Argentina (SAGP y A, 2002) Colombia (Martinez y González,.2005) (DANE, 2001-2002) Uruguay (MGAP[59],2003) Chile (ODEPA, 2004)

Siguiendo con el contexto de las cooperativas de productores de leche, México estaría en un sitio de transición, ya que si bien es cierto las empresas líderes en el país son mexicanas, como LALA y Alpura que representan el 40% de la recepción, Nestle es líder en la producción de leche en polvo. En Uruguay, CONAPROLE, tiene una fuerte presencia por lo que debilita la participación de transnacionales, similar caso ocurre en Argentina y Colombia. Distinto es el caso de Brasil y Chile donde las empresas líderes en el mercado son transnacionales, así existen cooperativas como Itambé con un 14% y Colún con un 18,8%, ambas participan a lo largo de toda la cadena siendo las más grandes en su tipo.

Es en este contexto donde la acumulación de capital en el SAA se ha ido concentrando en IAA y DA que ofrecen rentabilidades netas superiores al SA. A esto se suma que en las IAA y DA han tenido lugar procesos de concentración de poder de mercado en las principales empresas, lo que ha sucedido en menor medida con el SA, donde la estructura de agricultura familiar se encuentra bastante atomizada con un escaso grado de asociatividad, aunque existe un núcleo importante de grandes propietarios. Esto genera un oligopolio de demanda de cara a los agricultores y un oligopolio de oferta de cara a los consumidores. Considerando lo anterior analizaremos dos procesos que ponen de manifiesto los cambios que han tenido los centros de decisión entre los sectores que componen el SAA. Nos referimos en primer lugar a la capitalización del SA y a su relación con la IA que condiciona el conjunto de decisiones que se dan dentro del propio sector.

[58] www.leitebrasil.org.br
[59] www.mgap.gub.uy

1.1). *Procesos de capitalización*

Los procesos de capitalización han vivido una fuerte reestructuración desde una base fordista hasta principios de la década de los setenta[60] a una etapa pos fordista desde inicios de los ochenta hasta la actualidad. En el caso del sector agrario lechero, la etapa fordista[61] estuvo caracterizada por el fomento de la producción en aquellas cuencas lecheras previamente consolidadas, muchas veces con pequeños productores con baja capitalización, a los cuales se les incentivaba a producir. Esto provocó una creciente diferencia estructural entre los productores lecheros campesinos con nula y otros con elevada acumulación de capital. Por el contrario, en la etapa posfordista, que tiene como escenario la globalización, los instrumentos del mercado son los que promueven el aumento de la producción donde se dan las condiciones de capitalización y de movimiento de capitales interiores para ello, lo que hace que actúe sobre la polarización existente aumentando la diferencia estructural ya mencionada. Por lo tanto la lógica es distinta.

Dentro de un sistema agroalimentario dominado por algo más que por la agricultura esta polarización perjudica en general al SA. Un ejemplo de ello es lo que está ocurriendo en Chile y Brasil, donde los procesos de capitalización ocurren en las transnacionales, donde algunas de ellas están instalando estanques de frío de su propiedad en las explotaciones de los pequeños productores dominando por completo el proceso de producción, lo que genera que el pequeño productor sea un simple receptor de la actividad no teniendo incidencia alguna en el proceso. Otras empresas, en otros países desarrollados y otras circunstancias, prefieren abastecerse con productores más grandes, porque están más capitalizados, pueden tener un tanque de enfriamiento en la misma explotación y los costes de transacción y administración son menores. De hecho, actualmente, en varios países (como Brasil, Chile y Uruguay) la mayoría de las empresas están cambiando el énfasis desde una estrategia basada en el aumento de la entrega a planta, acompañada del otorgamiento de servicios y crédito a los productores —grandes y pequeños—, hacia una estrategia de eliminación de estos servicios y, simultáneamente, una presión a la baja del precio y eliminación rápida de los pequeños productores.

1.2). Relación Sector Agrario-industria

La industria a través de su sistema de precios establece incentivos, que guían los procesos de producción de leche. Para ilustrar lo anterior citaremos dos ejemplos. Primero, la industria para intensificar la producción en las explotaciones en su área de influencia y conseguir un acopio más regular a lo largo del año promueve, por medio de precios diferenciados y asesoramiento técnico, el uso de forrajes y suplementos nutricionales, con menos énfasis en el manejo de praderas. Esto asegura rápidos resultados productivos, pero a costa de un encarecimiento de los costes de producción. Segundo, las empresas acopian alrededor de las vías principales, ya que por el débil desarrollo de las vías secundarias y por problemas de tránsito en invierno, las posibilidades de acopiar en las zonas más lejanas están notablemente restringidas. Esto da origen a que los pequeños productores queden muchas

[60] En octubre de 1973, como consecuencia de la **guerra del Yom Kippur**, los países árabes exportadores de petróleo declararon un embargo del petróleo que **desencadenó una espectacular subida** de su precio, que se triplicó en tan sólo seis meses. El encarecimiento del crudo tuvo un impacto muy negativo y duradero sobre las economías desarrolladas. **Aumentó la tasa de inflación**, generándose una espiral precios-salarios, a la vez que disminuyó la actividad, con el consiguiente **aumento de la tasa de desempleo**, deteriorándose además el sector exterior. En definitiva, las economías occidentales se enfrentaron a un choque de oferta negativo, acuñándose el término de **stagflation** para definir una nueva situación: **estancamiento económico y mayor inflación**. En realidad, **el encarecimiento del petróleo supone un empobrecimiento de los países importadores**, al transferir renta hacia los países exportadores de petróleo. Los intentos de los agentes económicos por recuperar su poder adquisitivo conducen a espirales inflacionistas, que agudizan la pérdida de bienestar del conjunto de los ciudadanos. Ante un choque de oferta negativo, la utilización de políticas de demanda es contraproducente. Tras **la segunda crisis del petróleo**, ocurrida en **1979**, los países industrializados utilizaron políticas fiscales expansivas en un intento de suavizar sus efectos sobre la producción y el desempleo. Como consecuencia, aumentaron los déficits públicos, reduciéndose las tasas de ahorro de los países desarrollados.

[61] En su versión sustitutiva latinoamericana de desarrollo de producción interior en América Latina.

veces excluidos de la cadena ya que no cumplen con los requisitos mínimos de volumen y calidad que permitan ser viables como proveedores de leche.

Por otro lado, si consideramos que el proceso de desarrollo tecnológico se compone de manera esquemática de tres fases: la de generación del conocimiento, ó de creación e investigación; la de difusión, ó de transferencia e intermediación, y la de utilización ó de innovación desgraciadamente la sinergia que se podría obtener al actuar de una manera coordinada e integral, se desperdicia, pues en la práctica cada una de estas partes del sistema agroalimentario funciona de manera aislada, donde la industria dicta las pautas por donde debe desarrollarse el sector agrario.

2. ESTRATEGIAS DEL SECTOR INDUSTRIAL LÁCTEO EN LATINOAMÉRICA.

El sector de la industria es posiblemente, la fase de la cadena de mayor nivel de capitalización y desarrollo tecnológico. Existen dentro del sector industrial una serie de diferencias estructurales importantes entre la producción agraria y la producción puramente industrial. Cada uno de los segmentos tiene proveedores distintos.

La incorporación de la innovación depende en buena medida de las características de las estructuras industriales de cada país. En todo caso no se trata de una dinámica pura de mercado en toda Latinoamérica, existen distintos casos, por ejemplo en Uruguay la alta concentración en la captación de leche en las plantas industriales de CONAPROLE (con cerca del 80% de la recepción de leche) y su carácter de cooperativa, otorgó rasgos particulares al desarrollo de la producción primaria y a la articulación productiva y tecnológica explotación /industria y está en la base de la homogeneización tecnológica del complejo. Diferente es el caso de Chile donde la industria se caracteriza por ser un oligopolio donde cuatro empresas recepcionan el 75% de la recepción nacional y donde el 80% de los productores de leche entregan el 20% del total de la leche que requiere el sector.

Buena parte de la tecnología de procesos industriales está incorporada en los bienes de capital y en los diversos tipos de insumos (fermentos, aditivos, etc). Existe en esta industria una amplia variedad y especialización de equipamientos según los diversos procesos y productos finales -leches fluidas, leche en polvo, yogures y productos frescos, quesos (pasta blanda, semidura, dura), equipos de pasteurización, de centrifugación, de secado (sistema *spray*), concentradores, homogeinizadores, esterilizadores, enfriadores. Grandes empresas internacionales de equipamiento para la industria, tanto europeas como americanas, concentran y homogeneizan la oferta tecnológica en los países de la región, dirigida a las grandes empresas elaboradoras de leche y productos lácteos, ofreciendo tecnología de punta, totalmente automatizada.

Por ello, las empresas proveedoras de equipos para la industria láctea son los principales vectores de introducción y difusión de cambio tecnológico en las fábricas elaboradoras de leche fluida y en polvo. Se encuentran presentes en Latinoamérica, entre otras, DeLaval[62], APV[63], Westfalia[64] y en envases, Tetra Pack[65]. Los insumos (cuajos, fermentos, y otros) son estratégicos desde el punto de vista tecnológico y de la diferenciación de productos. Las grandes empresas lácteas se proveen directamente de empresas transnacionales, las Pequeñas y Medianas empresas recurren a importadores locales. (FAO, 2003).

Con respecto a la participación de la IAA transnacional en la cadena podemos clasificar los países en dos grupos, aquellos que tienen bajo el 15% de participación transnacional en la recepción, aquí se encuentra Argentina, Colombia y Uruguay y aquellos con una alta participación como lo son Brasil, México y Chile. De los seis países, Chile es sin duda el que tiene mayor presencia transnacional con un 47%, seguido de Brasil con un 36,5% y México con un 21%, en el caso del primero esto se debe al modelo económico imperante que privilegia las inversiones extranjeras directas, en el caso del segundo y tercero, por el gran mercado que suponen, ya que son 400 millones de habitantes y no se autoabastecen de

[62] Empresa transnacional sueca.
[63] Empresa transnacional inglesa.
[64] Empresa transnacional alemana.
[65] Empresa transnacional sueca.

productos lácteos. Sin embargo, en el caso de México la empresa Lala es líder en la producción de leche líquida y Nestlé es líder en la producción de leche en Polvo. Distinto es el caso de Argentina, Colombia y Uruguay donde existen empresas nacionales liderando el mercado, en el caso de Argentina tenemos a Sancor y Mastellone, en el caso de Colombia a Colanta y Alpina y en el caso de Uruguay CONAPROLE (Cuadro 3).

CUADRO 3

RELACIÓN DE PARTICIPACIÓN EN LA RECEPCIÓN DE LECHE DE EMPRESAS NACIONALES, TRANSNACIONALES Y COOPERATIVAS LÁCTEAS EN LATINOAMÉRICA

País	Nacionales	Transnacionales	Cooperativas
Brasil	Elegé 12,5% CCL 5,8%	Nestlé 26% Parmalat 7% Danone 3,5%	Itambé 14%
México		Nestlé 15% Parmalat 3% Danone 3%	Liconsa 11% Lala 23% Alpura 17%
Argentina	Mastellone 16% Milkaut 5% Molfino 5% y Williner 4%	Nestlé 5% Parmalat 3% Danone 2%	Sancor 23%
Colombia	Alpina 6,1% Coolechera 5,6%	Nestlé 11% Parmalat 4,3%	Colanta 30,3%
Uruguay	Cerealin 5% Pili S.A 3%	Parmalat 11% Danone 3%	Conaprole 75%
Chile	Loncoleche 14% Cumelén 5,5% Surlat 5,3%	Nestlé 20,1% Soprole Fonterra 22,9% Parmalat 4,2%	Colún 18,8%

Fuente: Elaboración propia con información de Brasil (Leite Brasil), México (SAGARPA, 2004), Argentina (SAGP y A, 2002), Colombia (Martínez y González, 2005) y (DANE, 2002), Uruguay (MGAP,2003) y Chile (ODEPA, 2004).

Las estrategias que posee la industria agroalimentaria láctea son múltiples, para facilitar el análisis las hemos separado en dos. Ya mencionamos que la industria se relaciona con el sector agrario por medio de un procedimiento concreto que se genera en el mercado y que son las pautas de pago donde se fijan los precios que la industria pagará al productor. Estos precios están directamente relacionados con el volumen, la calidad y estacionalidad[66] de la leche. Así el tema más sensible es el de la calidad, el cual lo desarrollamos a continuación.

2.1). Calidad de la leche

La leche es un mercado maduro donde se produce una evolución desde una estructura donde se transan "comodities" a productos diferenciados para el consumidor. Por lo que otro

[66] Relación de producción de leche de verano e invierno.

factor importante para la industria láctea viene dado por la calidad de la leche[67]. Esto ha provocado una cierta especialización de las distintas instalaciones en los distintos tipos de productos. Por ello entre las plantas lecheras existe un cierto grado de segmentación en cuanto al tipo de producto que elaboran. Así, hay plantas donde su principal producto es la leche en polvo y existen otras que tienen una producción importante de leche fluida, queso, yogurt, postres, etc. La calidad de la leche (en su versión técnico productiva que es la utilizada por las empresas y que analizaremos a continuación) para estos diferentes productos no es necesariamente la misma. Por ello las exigencias de las plantas son variables, sin embargo existen ciertos mínimos que cumplir. La calidad se define **como idoneidad para el uso**. En el caso de la leche, esta definición es equivalente a la aptitud para ser utilizada en la elaboración de los diferentes productos lácteos. Cuanto mayor es la aptitud de la leche para ser utilizada en productos diferentes (Queso, Yogurt, Manjar, etc.) mayor calidad se le atribuye. Desde este punto de vista, la calidad va a depender esencialmente del control del proceso de conservación de la leche a lo largo de la cadena.

En los años noventa aumenta el interés por esta variable y se comienzan a realizar programas de incentivos de las empresas para el enfriamiento de la leche en la explotación, al tiempo que en las explotaciones donde la producción es insuficiente como para justificar la instalación de un tanque de enfriamiento, se estimula la agrupación de los productores en centros de acopio lecheros y la construcción en éstos de la infraestructura necesaria para la recepción, pesaje, control de calidad, enfriamiento, lavado de tarros y tanque y eliminación de aguas residuales. La calidad de la leche cruda actualmente se mide por cuatro variables, las dos primeras tienen que ver con aspectos microbiológicos como son las Unidades Formadores de Colonias (UFC) y Recuento de Células Somáticas (RCS), la tercera con la composición de grasa y la cuarta con proteínas y minerales que contenga.

2.2) *Innovaciones*

Un elemento central en la evolución de los sistemas agroalimentarios en el contexto actual es el tema de la innovación. Existen estructuras de innovación a nivel agrario e industrial. En el tema de la innovación (no exclusivamente referido a la innovación en el sistema agroalimentario) Latinoamérica presenta una serie de problemas específicos que analizamos a continuación. En primer lugar**,** pese a existir consenso general del papel fundamental de la ciencia y la tecnología en el desarrollo general de los países[68], en Latinoamérica[69] se dedican escasos recursos presupuestarios a la investigación científica y al desarrollo tecnológico, ya que se enfrentan con la necesidad inmediata de cubrir las demandas básicas de la población. No obstante, el problema no es sólo de recursos, el gasto actual en I&D es sesgado hacia las ciencias básicas y financiado mayoritariamente por fondos públicos. Actualmente, Brasil es el país que tiene mayor participación del sector privado en I&D, siendo éste el 40% del total, seguido de Chile y México con un 35 y 31% respectivamente. (UNCTAD, 2005). Los países exitosos en innovación no sólo gastan más, sino que lo hacen mayoritariamente en investigación aplicada y financiado en gran parte por el sector privado. A modo de ejemplo, en Estados Unidos cerca del 90% del gasto en I&D lo financia el sector privado y casi un 80% se destina a investigación aplicada.

Dos factores circulares contribuyen a ello. Se manifiesta una clara asimetría entre la agroindustria y los centros de investigación[70] donde se manifiesta una deficiente articulación entre las actividades de investigación realizadas por la comunidad científica y los problemas del sector productivo o de la sociedad. La situación socio-económica de crisis económica, políticas de estabilización, disminución del gasto público y el deterioro del nivel del bienestar social, conducen a una imposibilidad de aumento de la inversión en actividades científico-tecnológicas.

[67]El concepto de calidad es un constructo social, y por lo tanto, hay que problematizarlo. En el caso de la leche existen ciertas condiciones universalmente aceptadas y otras impuestas por el mercado.
[68] Tema profundizado en extenso por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Más información en: http://www.oei.es/ctsidocprog.htm
[69] El país que más invierte es Brasil con un 1,1% del PIB seguido de Chile con un 0,5%. Los países llamados desarrollados como Estados Unidos o Alemania invierten sobre el 2,5% del PIB.
[70]Consideramos centros de investigación a las organizaciones de investigación universitarias y a los centros de innovación y tecnología tanto privadas como estatales.

Existe por tanto una imperiosa necesidad de orientar la innovación a las necesidades del tejido productivo local donde se generen instituciones dedicadas a esto y se promueva el aprendizaje por la interacción de los distintos participantes de la cadena. El aprendizaje por interacción entre empresas es importante sobre todo para la difusión del conocimiento específico y tácito y se da en forma espontánea (por imitación) u organizado, con la creación de instituciones colectivas de capacitación, investigación y desarrollo o la generación de información. Ambas son formas posibles de los llamados Sistemas Regionales de Innovación, concepto con el que la teoría de las ventajas competitivas a través de *clusters* tiene mucha afinidad (De la Mothe y Gilles 1998).

En el sector lácteo observamos que existe baja inversión en I+D, baja utilización de instituciones de conocimientos locales, alta dependencia de ciencia y tecnología incorporada proveniente del extranjero y por último existe una sustantiva importancia de la inversión directa extranjera por parte de corporaciones multinacionales. (Dirven, 2001). Históricamente, en la producción de lácteos en Latinoamérica las innovaciones han sido incorporadas copiando procesos y productos extranjeros, que sólo son adaptados a los gustos y preferencias locales. Cabe recordar que las principales empresas del sector son empresas transnacionales que destinan grandes montos de recursos a la investigación y desarrollo. Es por eso que los proveedores de equipos y tecnologías constituyen un importante factor de cambio tecnológico en la industria lechera, importando los avances surgidos en el exterior, toda vez que Latinoamérica no ha desarrollado una industria de equipos de producción de lácteos preponderante.

Un ejemplo de las fuertes transformaciones de la cadena en Latinoamérica, introducidas por los procesos de innovación es la introducción de la leche larga vida, caso descriptivo de esta situación. Hasta comienzos de los 80, la leche líquida debía distribuirse fresca y la duración del producto era de 24 horas desde la red de distribución hasta el consumo. La importancia de ese producto en supermercados era mínima, ya que originaba fuertes mermas por su escaso volumen de venta. La aparición del proceso de UHT[71], permitió que el producto se comercializara con duración en estantería de 60 días en sus comienzos, y luego 180 días, plazo más que suficiente para una distribución de tipo semanal o quincenal. La venta de este producto en los supermercados significó un aumento significativo del stock en las salas; los proveedores desarrollaron estrategias de promoción para venta en cajas, y en un plazo de no más de tres años el estándar de la leche líquida cambió de fresca y corto vencimiento, al de larga vida. Eso originó un desplazamiento del consumo de leche en polvo hacia leche líquida, la que aumentó violentamente su importancia en el consumo. En Brasil, por ejemplo, la participación de UHT cambió de cero en 1988 a 92% del mercado formal de la leche líquida (60% de toda la leche) en el 2000. Los estándares públicos no se adaptaron adecuada ni rápidamente a las necesidades de los grandes procesadores, los que impusieron estándares privados para la leche UHT, así como para los productos de alta calidad como los yogures a partir de 1990 en Brasil y Argentina. La competencia en el sector lácteo, los nuevos y exigentes estándares privados y los requisitos técnicos impulsados por los nuevos productos, ocasionaron una segunda ola de salida de los pequeños proveedores en la segunda mitad de los años 1990. En ese periodo, 60.000 pequeños productores lecheros fueron eliminados de los registros de los 12 procesadores más grandes de Brasil (Samacá, 2004). En Chile, la producción de leche líquida, que alcanzaba a 138 millones de litros en 1990, se elevó a 289 millones en 2004, crecimiento consistente con un consumidor de mayor nivel de ingresos (ODEPA, 2004)

Para un análisis más profundo del tema de las innovaciones las dividiremos en innovación en producto e innovación en proceso.

2.2.1). Innovación en producto

Aquí las innovaciones más características son las que se dan en el ámbito del desarrollo de nuevos productos y diferenciación de otros por medio de nueva presentación y marcas.

[71]Ultra High Temperatura.

2.2.1.a) Desarrollo de nuevos productos

El desarrollo de nuevos productos se ha convertido en un factor clave para lograr el éxito en la introducción de un producto al mercado. Si en los años ochenta todos los esfuerzos se centraban en reducir el ciclo de fabricación y en implantar sistemas de producción flexible, los años noventa han venido acompañados por un cambio de perspectiva, más concretamente por la reducción del tiempo empleado en el diseño y desarrollo de nuevos productos de tal forma que la diferenciación de productos se considera no algo excepcional sino un elemento constitutivo del proceso cuya secuencia hay que minimizar. En buena medida, este proceso de innovación se ha basado en el continuo desarrollo de alimentos funcionales definidos como alimento y fármaco.

El ejemplo del mercado de yogurt en Latinoamérica es un caso característico de este tipo de innovación. Este producto está caracterizado por un gran crecimiento en la última década debido principalmente a su penetración en hogares y al aumento en el consumo per cápita. La lucha por ganar cuota en este segmento, ha llevado a un continuo proceso de "innovación en productos".

Un ejemplo de este tipo de innovación es lo que ha desarrollado Parmalat, que acaba de lanzar Jet Light, el primer yogurt liviano en calorías diseñado especialmente para niños, manteniendo lo mejor de la leche, que viene a suponer una respuesta frente a los altos índices de obesidad en los niños. Otro de las novedades de la marca es el nuevo envase familiar de leche cultivada de un litro y medio, en sus tres sabores, papaya, frambuesa y vainilla. Esta empresa también participa fuertemente en la categoría diet, ampliando su oferta a los productos diet con trozos. Además lanzaron el año 2005 el yogurt Trozo, con trozos de papaya, berries y frutilla; y Nuss con frutos secos.

Otro producto que ha revolucionado el mercado es el que ha lanzado la cooperativa argentina Sancor denominado **SancorBio,** primero en su tipo en Latinoamérica**.** Es un yogur simbiótico catalogado de alimento funcional que combina lactobacilos vivos y elementos estimulantes de la reproducción de las bacterias beneficiosas del organismo humano, especialmente en el colon.

2.2.1.b) Diferenciación de otros por medio de nueva presentación y marcas

La diferenciación es otro tipo de "innovación en producto" que tiene por objetivo mejorar la imagen del producto sin transformar sus características organolépticas y nutricionales. En este segmento encontramos tres ejemplos importantes. Primero, lo realizado por Nestlé con su línea de leche Svelty, donde ha lanzado una revolucionaria bebida láctea, Svelty Activ. Segundo, por otro lado Soprole, en el último año ha orientado este tipo de diferenciación a productos como son Soprole Uno al Día 0%, esta innovación mantiene los beneficios de protección, salud y prevención que entrega el Uno al Día de siempre pero además orientado a mantenerse en forma con su característica de 0% grasa y libre de colesterol, además está Soprole 1+1 Triple, que busca entregar todas las cualidades de un buen desayuno. En tercer lugar, otra novedad introducida por Quillayes con la marca Yoplait es el envase de yogurt de un kilo en un práctico pote.

En síntesis, los cambios tecnológicos en Latinoamérica debido a los procesos de conservación, junto a un mayor grado de integración de los hogares a la cadena de frío (mayor disponibilidad de refrigeradores) permitieron que el consumo de productos lácteos frescos se independizara de la distribución diaria. De esta situación se beneficiaron los supermercados, donde se realizan preferentemente compras de frecuencia semanal o mensual, expandiendo sus áreas de frío, y otorgando a las empresas lácteas un canal de distribución de menores costes y mayor alcance que el reparto diario para sus nuevos productos.

2.2.2 Innovaciones en proceso

En este tipo de innovaciones encontramos las que se refieren a los cambios en la organización industrial y en los sistemas de aprovisionamiento.

2.2.2.a) Cambio en la organización de la industria

En primer lugar el comportamiento en la adquisición de tecnología de las filiales de las empresas transnacionales generalmente se realiza por intermedio de la casa matriz o de empresas especializadas, pagando patentes por ello. Ejemplo de esto es que Nestlé adquiere las maquinarias de secado de leche a la empresa danesa NIRO. Dirven (2001) menciona que en Latinoamérica la agroindustria láctea, especialmente la transnacional, posee una sobreinversión que no responde a las características del mercado consumidor que es poco exigente en cuanto a la elaboración de productos lácteos. Las empresas grandes nacionales también innovan, generalmente a través de la tecnología incorporada en la maquinaria importada, pero en contraste con las medianas y pequeñas, sus compras obedecen a un patrón de innovación definido. En cambio, por lo general, las pequeñas y medianas empresas no tienen mucha información sobre las tecnologías disponibles, ni tienen un plan bien definido para hacer innovaciones. Las innovaciones las hacen generalmente solo mediante la tecnología incorporada en la nueva maquinaria o la contratación de profesionales con experiencia en otras empresas. Su mecanismo más frecuente de actualización tecnológica es la participación en ferias en el país y, si es posible, en el extranjero. En general, adquieren sus conocimientos por propio aprendizaje.

En segundo lugar, la estrategia de expansión en Latinoamérica que tienen las empresas transnacionales lácteas adquiriendo industrias lácteas nacionales que tienen un mercado estable y una rentabilidad ganada han dado características propias a la cadena. Las cinco empresas transnacionales lácteas son Nestlé, Dairy Farmers of América, New Zealand Dairy Borrad, Danone y Parmalat. (Pomareda, 2004). La estrategia que han utilizado algunas de las empresas transnacionales del sector lácteo, tales como Nestlé y Parmalat, para penetrar los mercados de los países de lar región es la siguiente:

- Ingresan al mercado doméstico distribuyendo productos que ocupen nichos no liderados por las empresas establecidas previamente.
- Venden una gama de productos más amplia que lo exclusivamente lácteo.
- Una vez que sus marcas son reconocidas, adquieren empresas medianas nacionales, las que luego amplían o reestrucuturan, y completan su mix de productos con bienes importados de sus filiales en otros países.
- Posteriormente, invierten en la construcción de nuevas plantas procesadoras.
- Utilizan tanto materia prima nacional como importada.
- Tienen una clara conciencia de región, complementando sus actividades comerciales y productivas en toda el área.

A la estrategia de adquisiciones se suma la de alianzas estratégicas por medio de franquicias. El objetivo de éstas es aunar la experiencia y tecnología de las industrias extranjeras con el profundo conocimiento del mercado y la capacidad de producción y distribución de la industria nacional. Ejemplo de esto es la franquicia por diez años que la transnacional francesa Yoplait traspasó a la industrial local chilena Quillayes en el año 2003. Yoplait aporta durante los primeros diez años asistencia tanto técnica como de mercadeo, formación, benchmarking así como inversión en investigación y desarrollo. El reconocido prestigio de Yoplait, la mayor cooperativa lechera en Francia, está avalado por la presencia de la marca en más de 53 países en los cinco continentes.

En tercer lugar, el cambio en la organización del trabajo. Esto introduce una nueva problemática, que es la flexibilidad. Este concepto se ha vuelto palabra clave en los análisis del cambio en las relaciones laborales e industriales en Latinoamérica. Ha sido apoyada por los gobiernos fundamentados en su accionar por los conceptos del Banco Mundial acerca de la relación entre competitividad y flexibilidad del mercado de trabajo; las empresas se han mostrado coincidentes con esta necesidad y han respaldado cambios en las leyes laborales y en los contratos colectivos en este sentido. La corriente económica principal postula que la flexibilidad es una condición de eficiencia, competitividad y tendencia al equilibrio del mercado del trabajo. El concepto de trabajo es un factor de producción variable en cantidad y en precio, sin embargo, no interesa prioritariamente el carácter de las relaciones sociales que implican trabajar, ni tampoco ver al trabajo como campo de fuerzas, de conflictos estructurados con sus

rupturas, con sus diferencias en significaciones o negociaciones. Ejemplo de esto lo constituyen las políticas de Recursos Humanos de Nestlé en Colombia donde según el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Industria de la Alimentación, SINALTRAINAL, en 2003 redujo los salarios y las prestaciones sociales, entre otras cosas reemplazando empleados fijos, con muchos años de trabajo en la empresa, por empleados con contratos temporales. Por otro lado Soprole en Chile a inicios de los años 90 contaba con aproximadamente 2.000 trabajadores, en la actualidad cuenta con 1.300 y 500 subcontratados que están distribuidos en distintas empresas que trabajan sobre productos terminados, aseo industrial, devoluciones de productos que vuelven a la empresa, mantención que esta empezando a tercerizarse y seguridad.[72]

En cuarto lugar, la reducción de stocks. Mientras más avanzadas y ligadas al capital transnacional estén las plantas procesadoras, tanto más flexible serán. Aunque con un mismo volumen de recepción las agroindustrias pueden variar su producción y pueden por ejemplo, según la capacidad instalada y almacenamiento, reducir la producción de queso al tiempo que aumentan la de mantequilla y de leche en polvo descremada. Cada empresa tiene sus estrategias de producción y especialización bastante definidas. Los niveles de stocks que maneja la agroindustria se intenta que sean mínimos, ya que se requiere ajustar costes y aumentar márgenes. Para ellos los procesos de innovación requieren gran importancia hasta su disposición final para la venta. Existen por lo tanto especificaciones estrictas respecto al tipo, calidad, apariencia, almacenaje, condiciones de procesamiento y escala mínima de adquisiciones.

2.2.2.b) Cambio en los sistemas de aprovisionamiento en las explotaciones lecheras

Los sistemas de aprovisionamiento de la leche han ido cambiando a lo largo de los últimos 30 años. Actualmente algunas industrias han adoptado el proceso de instalar estanques de frío en las explotaciones pertenecientes a productores de leche que no poseen un sistema de almacenamiento de leche en frío, se privilegian zonas donde se produce un promedio de litros que justifique su montaje, (estanques prediales) generalmente son estanques de 1.500 litros. Esta práctica se puede observar en Chile por parte de Nestlé y Soprole. El pequeño productor acepta estas condiciones para poder seguir entregando su producción lechera, así se desincentiva indirectamente su participación en una organización asociativa, los precios obtenidos por litro de leche dependen del volumen y de la calidad de la leche de su estanque, distinta situación es la que ocurre cuando un conjunto de pequeños productores de leche se reúne por medio de un centro de acopio lechero (CAL) y entregan leche a un estanque predial de 3.000 litros aproximadamente. Esto significa que la calidad individual afecta directamente a la calidad de la leche colectiva por lo que cada uno se esfuerza por alcanzar los estándares que exige el mercado y así obtener un buen precio por litro de leche.

Otro ejemplo similar son los centros de recogida (CR) que agrupan a pequeños productores de leche que por su volumen no justifican un estanque de frío en su explotación pero tampoco están en CAL. En Chile Colún ha creado esta forma de recolección ya que por su condición de cooperativa lechera no puede negarse a comprar la producción a sus asociados, por lo que instala en la explotación un estanque de frío (ambos de su propiedad). Los análisis de calidad para determinar el precio a pagar al productor por litro de leche son aplicados en forma individual y no al estanque, no existe tampoco la forma de organización campesina. En el año 2003 se recepcionaron 8.038.657 litros de leche por esta vía con 517 productores asociados a este sistema de entrega lo que representó el 0,4% de la producción nacional de leche y corresponde al 4% de los productores (INE, 2003).

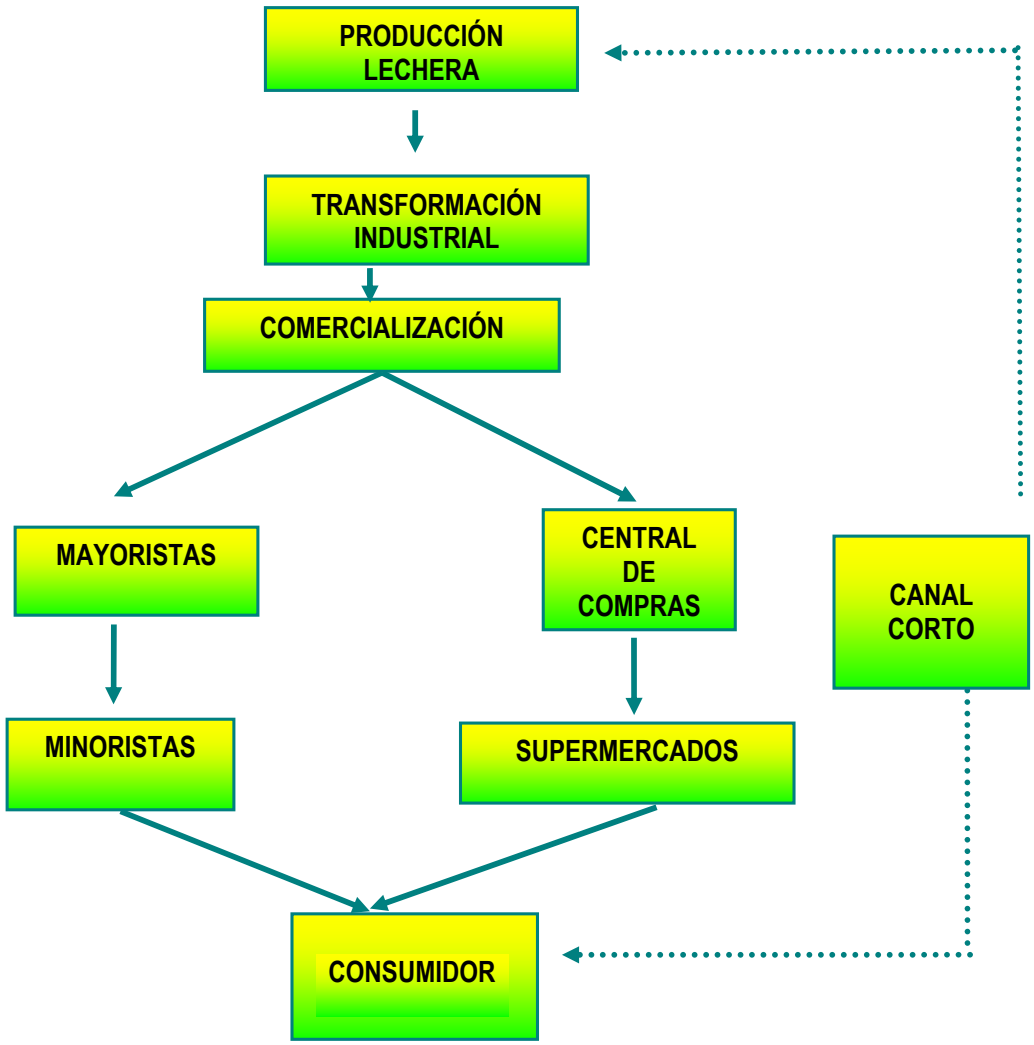
[72] Más información en http://www.cetim.ch/es/interventions_details.php?iid=205n y http://www.observatoriolaboral.cl/noticias/arcor_soprole.htm

3) Estrategias de Distribución y Consumo

En un mercado maduro como la leche buena parte de la batalla tiene lugar en el campo de la comercialización. Entre el productor y el consumidor, la leche sufre una serie de transformaciones, conducidas por intermediarios, entre quienes se distribuye el valor añadido del producto. El circuito más corto es el de la "venta directa al consumidor", donde el propio productor vende su leche, transformada o no, al consumidor final. En el otro extremo, uno de los circuitos más largos corresponde a la producción agroindustrial clásica. El productor agrícola produce la materia prima; ésta se transforma en productos alimenticios por grupos industriales de dimensión multinacional; los productos estándar correspondientes se comercializan en las centrales de compra de las principales cadenas de supermercados e hipermercados. El concepto de circuito "largo" o de circuito "corto" no se refiere a la distancia física entre productor y consumidor, sino al número de intermediarios entre la producción y el consumo. Por ejemplo, si un productor conduce un camión a una ciudad para atender un punto de distribución y vender su producto de forma directa en una gran superficie, realiza una venta en circuito corto. Entre estos dos extremos, existen una serie de alternativas, en que el productor entrega más o menos directamente su producto al consumidor, a veces por medio de un restaurante o de una tienda cooperativa. (Diagrama 1).

DIAGRAMA 1

CANAL DE COMERCIALIZACIÓN CORTO Y LARGO DE LECHE



Fuente: Elaboración propia en base FAO 2005.

La nueva capacidad de almacenamiento prolongado (UHT), facilitó el transporte y desplazó la producción de leche desde las zonas próximas a las ciudades principales, a zonas de producción de bajo costo lo que determinó la forma de distribución que caracteriza al sector lácteo.

Las empresas procesadoras de lácteos tienen varias estrategias para distribuir sus productos, aunque ha aumentado su interés en hacerse cargo directamente de ello, a fin de mejorar su posicionamiento y controlar la calidad final de los productos. En el desarrollo de redes propias de distribución hacen uso intensivo de publicidad y otorgan a los detallistas incentivos económicos y dotación de infraestructura de frío. Por ejemplo, en Chile, cada empresa tiene su estrategia (las medianas suelen recurrir a una combinación de venta directa, distribución propia, entrega a distribuidores, venta bajo marca de supermercado), convencidas de que ello les da ventaja sobre sus competidores. La cooperativa Colún (18,8% de la recepción nacional en 2004) incluso utiliza distribuidores oriundos de la zona de La Unión, pueblo donde está situada su casa matriz.

La distribución propia prescinde de intermediarios y se genera integración vertical asumiendo la producción, comercialización y distribución reduciendo sus costes.

El caso más emblemático de distribución lo constituyen los supermercados donde la característica principal es el desplazamiento del poder de negociación desde los proveedores hacia los distribuidores. El impacto que esto tenga sobre los consumidores de los bienes finales dependerá de la forma en que opere la industria de la distribución. En los últimos años han ocurrido profundos cambios en la industria de los supermercados en el mundo, cuyas principales tendencias son: la creciente concentración de la industria, políticas de precios bajos y el incremento de los hipermercados. También dentro de éstos podemos encontrar sus propias marcas que comúnmente se denominan “marcas blancas”. Éstas surgen por tres razones principales: son una fuente directa de ingresos, aportan a la diferenciación de las cadenas de supermercados entre sí y cooperan en el desplazamiento de poderes desde los proveedores hacia los distribuidores.

En Latinoamérica los supermercados han jugado un rol clave en el cambio del sector lácteo. Tanto en Argentina como en Brasil, el mercado para los productos lácteos básicos y no diferenciados (la mayoría de las leches líquidas) y para algunos productos diferenciados (como los yogures y los postres de leche), se desplazó de los almacenes pequeños a los supermercados, en el plazo de una década (Década de los ochentas a los noventas). Los quesos, sin embargo, se siguieron vendiendo tanto en los almacenes como en los supermercados. La escala de compras de las cadenas de supermercados les permitió mantener bajos los costes de UHT para los consumidores y Tetrapak resolvió los problemas de transporte y almacenamiento. De esta manera, los supermercados se convirtieron en vehículos para el rápido aumento en el consumo de los productos lácteos y trabajaron estrechamente con los grandes procesadores en la innovación de productos y de sistemas logísticos.

La férrea competencia entre las cadenas de supermercados en la década de los '90, bajó los márgenes de los productos lácteos y presionó al alza los volúmenes de adquisición, los requisitos de despacho y la eficiencia de administración de inventario. Todo esto aumentó la intensidad de la competencia entre los procesadores de leche, alimentando la consolidación y las presiones de costo y calidad sobre los productores. Las relaciones entre los supermercados y los grandes procesadores se asemejan al síndrome "no puedo vivir con él, pero tampoco puedo vivir sin él"... con el resultado neto de que ambos están creciendo juntos. El poder de negociación y la capacidad gerencial y tecnológica de los grandes procesadores ayudaron a que las cadenas de supermercados redujeran los costes, diferenciaran los productos y mejoraran la calidad; mientras que la capacidad de las cadenas de supermercados para crear mercados grandes y homogéneos ayudó a que los procesadores crecieran y aumentaran la lealtad de los consumidores a las marcas líderes.

Los más grandes proveedores, tales como Nestlé y Parmalat, tienen relaciones globales con las cadenas multinacionales de supermercados que dominan el mercado minorista en Argentina y Brasil (Carrefour, Ahold, Wal-Mart). Sin embargo, las cadenas de supermercados y los proveedores de productos lácteos se han visto envueltos en repetidos conflictos a medida que crece el mercado, donde cada lado identifica lo que considera abusos de poder en el mercado por parte del otro, y cada uno usa métodos para sacar ventaja (etiquetas privadas de los supermercados como alternativa a las marcas nacionales o

mundiales; incentivos proporcionados por los grandes procesadores a los supermercados independientes como compradores alternativos. Brasil es el país que mayor participación tiene de los supermercados en cuanto a venta minorista, con un 75% del total. Argentina y Chile le siguen con un 57 y 50%. (Cuadro 4). Las transnacionales también están presentes en este segmento excepto paradójicamente en Chile donde las estrategias de éstas no han logrado que permanezcan en el tiempo y actualmente no existe la presencia de ellas en este sector.

En este contexto, los pequeños productores no tienen movilidad y su estructura social se debilita; los comercializadores operan a nivel global y la globalización les permite acceso garantizado a fuentes globales de abastecimiento, lo que entrega una ventaja comparativa muy importante para las transnacionales que le permite liberar su capital industrial de la estacionalidad de la producción agrícola de diferentes áreas geográficas. La globalización está transformando la agricultura hacia un modelo de producción continua que es característico de empresas no biológicas. Bajo el modelo transnacional la importancia política de los agricultores se reduce en forma dramática, ocupando una posición estructural subordinada a los intereses agroalimentarios. Las formas tradicionales de organización agrícola como las cooperativas pierden importancia económica y política. Los productores van a ser confrontados por una presión constante y creciente de perseguir estrategias de sobrevivencia y competitividad en vez de una estrategia coherente como grupo social.

CUADRO 4

PARTICIPACIÓN DE LOS SUPERMERCADOS EN EL SECTOR MINORISTA DE ALIMENTOS Y NÚMERO DE TIENDAS EN EL AÑO 2000 ORDENADOS POR INGRESOS PER CÁPITA.

Países	Población en millones	Ingreso percápita en miles de dólares	Participación (1)	Número de supermercados	Número de supermercados (2)
Argentina	37	7,5	57	1.306	35% en 1990
México	98	5,1	45	1.026	544
Chile	15	4,6	50	654	n.d
Brasil	170	3,6	75	5.258	14.000 en 1990
Colombia	42	2,0	38	1.200	n.d

(1) Participación de los supermercados sobre el mercado minorista de alimentos del país (%)

(2) Número de establecimientos o participación en el comercio minorista de alimentos, una década antes

Fuente: Reardon y Berdegu.é (2003)

Con respecto al consumo el sector lácteo en Latinoamérica ha transformado su propuesta de valor al consumidor. Si en el pasado se trataba básicamente de un negocio de commodities, ahora se ha convertido en un terreno fértil para las propuestas innovadoras y diferenciadas, con las cuales las empresas buscan posicionamiento de marca y compiten por medio de combinaciones de contenido, tamaños de las unidades, empaques, materiales publicitarios y de promoción en el punto de venta y otros elementos más. El terreno pertenece ahora a las empresas que manejan las técnicas del mercadeo moderno. Los cambios en las tendencias de consumo han abierto paso a un abanico de novedades en productos lácteos. La búsqueda de alimentos funcionales (que además de nutrir, facilitan las funciones del organismo y mejoran la salud y la calidad de vida) es una de las mayores preocupaciones de las empresas de alimentos, y las del sector lácteo no están al margen.

En cuanto al consumo per cápita sólo dos países poseen niveles que sobrepasan los 200 kilos/año quienes son Uruguay y Argentina. En el caso de México y Brasil, estos países

son deficitarios en relación a la producción lechera por lo que esto está directamente relacionado con el comportamiento de los consumidores. En cuanto a Colombia y Chile a pesar que sus consumos están por sobre el promedio mundial y Latinoamericano, éstos siguen siendo bajos lo que se explica por las estrategias que tienen tanto a nivel de SA e IAA donde claramente existe una cierta relación entre consumos bajos/baja rentabilidad y potenciación de mercados externos. (Cuadro 5)

CUADRO 5

CONSUMO PERCÁPITA DE LECHE EN LATINOMÁRICA Y EL MUNDO 2005

Consumo Per cápita	Kilos/Año
Mundo	100,9
Latinoamérica	70
Uruguay	291,4
Argentina	220,4
Colombia	153,7
Brasil	135,6
Chile	124,1

Fuente: FAO 2006.

En síntesis, la cadena láctea en Latinoamérica se caracteriza por presentar una estructura primaria con un elevado número de productores, localizados en las diversas cuencas lecheras de la región y una industria procesadora concentrada con una alta participación transnacional. Uno de los rasgos centrales del sector es la presencia de fuertes heterogeneidades productivas y tecnológicas entre los productores primarios y entre las empresas industriales.

Esta fuerte heterogeneidad productiva y tecnológica obedece tanto a la diversa maduración de los respectivos sistemas agroalimentarios (amplitud del mercado interno, grado de desarrollo de las cadenas de super e hipermercados, evolución del consumo, perfiles tecnológicos de las industrias, densidad de la trama industrial), como a los distintos niveles de desarrollos relativos de la cadena (nivel de abastecimiento interno, inserción internacional y al grado de concentración y transnacionalización de los agentes que la componen) lo que determina que exista un sector de pequeños productores con bajos niveles de capitalización que queda excluido del funcionamiento del SAA.

BIBLIOGRAFIA

Aguayo, V. Estrella, H. Ruiz, A. Sagarraga, M. Salas, J. y González, M. (2004). *La Cadena Productiva de Bovinos Lecheros y el TLCAN*. Documento de Trabajo. Universidad Autónoma de Chapingo, Jalisco.

Anrique, R. Latrille, L. Balocchi, O. Alomar, D. Moreira, V. Smith, R. Pinochet, D. Vargas G. (1999). *Competitividad de la producción lechera nacional. Universidad Austral de Chile*. Facultad de Ciencias Agrarias, Valdivia.

Constante, D.H y Heferman, W.D. (1994). *Las empresas trasnacionales y la globalización del sistema agroalimentario*. En Bonanno: A La Globalización del sector agrícola y alimentario. MAPA Secretaría General Técnica, Madrid.

DANE (2001). *Encuesta Anual Manufacturera 2001*. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, Bogotá.

DANE (2002). *Encuesta Anual Manufacturera 2002*. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, Bogotá.

De la Mothe, J. y Gilles, P. (1998). Local and regional systems of innovation .Kluwer Academic Publishers Boston in the Economics of Science Technology and Innovation. Series Ed Cristiano Antonelli and Bo Carlsson, Londres y Nueva York.

Dirven, M. y Ortega, L. (2001) *El Cluster lácteo en Chile* En: Apertura y (des)encadenamientos-reflexiones en torno a los lácteos Serie Publicaciones CEPAL/Naciones Unidas, Santiago de Chile.

FAO (2003). Food and Agriculture Organization. *Condiciones estructurales 1990-2000 evolución y perspectivas 2010, 2020 y 2030 Livestock sector report Brasil.* Publicación de las Naciones Unidas, Roma.

FAO (2005). Food and Agriculture Organization. *La globalización del sector ganadero: repercusiones de la evolución de los mercados.* Seminario desarrollado en Roma del 13-16 de abril de 2005, Roma.

FAO (2006). Food and Agriculture Organization. Perspectivas del sector lácteo. Disponible en: http:// www.fao.org.

Gereffi, G. (1999). *A Comoditty Chains Framework for Analyzing Global Industries*. Duke University, USA.

IFCN *International Farm Comparison Network* (2002). La competitividad en producción lechera de los países de Chile Argentina Uruguay y Brasil Reporte Final 2003.

INE (2003). Instituto Nacional de Estadísticas. *Compendio estadístico 2003*. Santiago de Chile.

Malassis, L. (1973). Analyse du complexe agro-alimentaire d'aprèsla comptabilité nationale. En: *Economies et Sociétés* 7 : 2031-50.

Martínez, H. J. y González, F. (2005). *La Cadena de Lácteos en Colombia: Una Mirada Global de su Estructura y Dinámica 1991 – 2005.* Documento de Trabajo No 74. Observatorio Agrocadenas, Bogotá.

ODEPA (2004). Oficina de Desarrollo Agropecuario. *Boletín de la leche* 2004. Ministerio de Agricultura, Santiago de Chile.

Pomareda, C. (2004). Comercio Internacional de carne Bovina y Lácteos: Normas Multilaterales, Subsidios y Acuerdos de Libre Comercio. Conferencia presentada en la reunión anual de COLANTA, Medellín, Colombia, 10 y 11 de Noviembre.

Reardon, T y Berdegué, J. (2002). The Rapid Rise of Supermarkets in Latin America: Challenges and Opportunities for Development. *Development Policy Review* 20 (4): 371-388.

Sámaca, H. (2004). *Políticas comerciales en el sector lácteo hasta 2003.* Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá.

SAGP y A (2002). *Productos Lácteos* - Dirección de Industria Alimentaria - Secretaria de Agricultura Ganadería y Alimentación. Documento de Trabajo, Buenos Aires.

SAGARPA (2004). *Situación actual de la producción de leche de bovino en México 2004.* Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación Documento de Trabajo, México.

UNCTAD (2005). *World Investment Report United Nations Transnational Corporations and the Internationalization of R&D.* Disponible en: http://www.unctad.org/en/docs/wir2005_en.pdf

Whatmore, S. (1994). From farming to agribusiness: the global agro-food system. Ed. Blackwell, Oxford UK y Cambridge USA .

IMPACTOS DEL NIVEL TECNOLÓGICO EN LAS VARIABLES ECONÓMICAS Y LA EFICIENCIA PRODUCTIVA, EN GRANJAS PORCINAS DE CICLO COMPLETO DE LOS ESTADOS DE GUANAJUATO, JALISCO, SONORA Y YUCATÁN

Nava J[73]; Trueta R.

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar el impacto de 3 diferentes niveles tecnológicos en los principales indicadores económicos así como en la eficiencia productiva, medida por el número de animales al mercado por vientre al año; de empresas porcinas de ciclo completo de los 4 estados más productivos de México.

Se realizaron análisis estadísticos Kruskall-Wallis, se encontró evidencia estadísticamente significativa de que el nivel tecnificado ofrece un costo de producción menor: $9.45 contra $11.20 y $11.84 del semitecnificado y de baja tecnificación respectivamente (P = 0.009).

ABSTRACT

The objective of the investigation was to determine the impact of 3 different technological levels in the main economic indicators as well as in the productive efficiency, measured by the number of animal al market by womb al year; of pork businesses of complete cycle of the 4 most productive states of Mexico.

Palabras clave: Tecnificación Porcina; Costos; Ingresos; Rentabilidad; Eficiencia.

[73]Juan Nava Navarrete. Dirección: Av. Copilco #300 edificio 11 departamento 402 colonia Colpilco Universidad, Coyoacán México. C.p. 04360. Correo electrónico: rugosin@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

En el año 2005 la producción de carne y productos porcinos en México fue de 1,087,800[i,2] toneladas que representó un ligero crecimiento del 1.0%[ii] para la actividad respecto al año inmediato anterior, ubicando la participación del sector porcino como el tercer lugar de la producción de carne.

Sin embargo en una economía tan abierta como la mexicana, la estabilidad de la producción de un sector depende de factores como: los precios de la carne de cerdo, que responden de manera sensible a los cambios en la demanda y oferta global de productos cárnicos; de los cambios en la situación sanitaria mundial y las fluctuaciones de los costos de los insumos, sobre todo los relativos a la alimentación (sorgo, maíz, pasta de soya), los cuales a su vez dependen de factores macroeconómicos como el tipo de cambio y el poder adquisitivo entre otros[iii].

Dada esta apertura comercial, el sector porcino mexicano se enfrenta a un mercado internacional conformado por productores altamente eficientes en producción lo que les permite costos cada vez menores, esto presiona e impulsa a la planta productiva nacional a mantenerse en niveles competitivos[3]. Alcanzar estos niveles de competitividad depende básicamente del logro de la reducción de costos y del incremento de la eficiencia productiva[iv], ambas mejoradas a través de la tecnificación.

MATERIAL Y MÉTODOS

La información de las variables técnicas, sanitarias, productivas y económicas se obtuvo a través de encuestas aplicadas a empresas de ciclo completo, a partir de una aplicación de Visual Basic diseñada ex profeso y probada anteriormente en una prueba piloto en el estado de Guanajuato. Las empresas de la muestra fueron seleccionadas estadísticamente por muestreo simple aleatorio.

Las encuestas fueron aplicadas durante los meses de Junio y Julio del año 2005 a una muestra de 94 empresas de los estados con mayor producción porcina en México, considerando los estados de Sonora y Yucatán como representativas de la porcicultura con un nivel tecnológico más alto y Jalisco y Guanajuato, estados con menor nivel de tecnificación. Dicha muestra fue calculada a partir de la siguiente formula: $\mathbf{N = (Z^2 * S^2)/D^2}$; donde Z es el percentil de la distribución normal estándar; 1-$\propto$ con una confianza al 95%; S^2 es estimación de la varianza; D es precisión[v]**,** Una vez analizada la información, se eliminaron 33 empresas de los diferentes estados para este análisis, fueron causa de exclusión, todas las observaciones aberrantes (29 empresas) y aquellas que presentaron venta de una parte de sus destetes (4 empresas), pues ello altera el costo de producción.

Posteriormente se clasificó a las empresas en su respectivo nivel de tecnificación[6] a partir de los siguientes parámetros: a) *nivel de bioseguridad* en el que se consideran aspectos como: políticas de acceso a la explotación (acceso restringido para personas, acceso restringido para animales y vehículos ajenos a la producción), políticas para el personal (baño obligatorio, cambio de ropa) así como existencia de infraestructura de bioseguridad*:* instalaciones (barda perimetral, arco sanitario) y equipo(vehículos exclusivos de la granja, bombas de desinfección); b) *parámetros reproductivos*, principalmente el porcentaje de fertilidad a servicio efectivo, procedencia del material genético –autoproducido o adquirido- , método reproductivo; c) *parámetros productivos*: número de lechones nacidos: totales, vivos y muertos por hembra por parto, número de lechones destetados por hembra por parto y por año (resultado de multiplicar el número de lechones destetados por el número de partos por vientre al año), número de animales al mercado por vientre al año, porcentajes de mortalidad por etapa, conversión alimenticia y origen de la alimentación (autoproducida o comercial)[6].

Una vez ubicadas las empresas en alguno de los 3 niveles de tecnificación (tecnificadas, semitecnificadas y de baja tecnificación)[vi], se determinaron costos de producción totales mensuales de las empresas (CPT) a partir de la suma de los gastos total en: alimentación, reproducción, medicina preventiva y curativa, mano de obra, prestaciones para los trabajadores, depreciación de instalaciones, mantenimiento de instalaciones, servicios -agua, luz, gas, teléfono-, impuestos, seguros, cuotas de asociación y servicios de la deuda. Los ingresos totales (IT) fueron el resultado de la suma de los beneficios percibidos

mensualmente por la venta de cerdo vendido, la venta de animales de desecho, pajillas de semen y animales para pie de cría y otras fuentes de ingreso cuando las hubo, todos ellos influidos de manera muy importante por el precio particular del mercado en cada estado. Posteriormente CPT y IT se dividieron entre el numero de kilogramos vendidos mensualmente (KgV) para simplificarlos a costos e ingresos unitarios por kilogramo de cerdo vendido (Ckg = CPT/KgV e IKg = IT/KgV) permitiendo el calculo posterior del resto de los indicadores económicos, a partir de ello se obtuvo la utilidad por kilogramo vendido (UKg = IKg – CKg) y la rentabilidad del kilogramo de cerdo (RKg = (UKg/CKg)*100). La eficiencia de las empresas, se midió en base al número de animales al mercado por vientre al año (AMVA), ya que ésta variable es el resultado último de todos los parámetros productivos de las empresas. Para todos los indicadores antes mencionados se obtuvieron medias aritméticas a partir de la siguiente formula $$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_i = (a_1 + \cdots + a_n)/n$$ donde *n* = número de observaciones, *a* = valor de cada observación independiente, esto por nivel de tecnificación, estado y totales (Ckgp, IKgp, UKgp, RKgp, AMVAp).

Se realizaron pruebas estadísticas no paramétricas de Kruskall-Wallis con una significancia de P = 0.05; para buscar las diferencias en las variables económicas y la eficiencia productiva entre los distintos grados de tecnificación y así como entre los diferentes estados. Posteriormente se realizaron comparaciones múltiples para pruebas no paramétricas para encontrar los tratamientos diferentes[vii]. En estas pruebas se utilizo el programa estadístico SPSS® para Windows®

RESULTADOS

Niveles de tecnificación

De las 61 empresas estudiadas, 19 empresas (31.15%) se ubicaron como tecnificadas, 18 granjas fueron semitecnificadas (29.51%) y las 24 restantes (39.34%) fueron de baja tecnificación.

Cuadro 1. Porcentaje por estado y totales de acuerdo a su grado de tecnificación.

Estado	No. de empresas	Tecnificada		Semitecnificada		Baja tecnificación	
		No.	%	No.	%	No.	%
Sonora	14	7	50.00%	5	35.71%	2	14.29%
Yucatán	22	9	40.91%	9	40.91%	4	18.18%
Jalisco	16	2	12.50%	3	18.75%	11	68.75%
Guanajuato	9	1	11.11%	1	11.11%	7	77.78%
Total	**61**	**19**	**31.15%**	**18**	**29.51%**	**24**	**39.34%**

Sonora fue el estado con mayor grado de tecnificación, presenta: 12 empresas (85.71%) en los niveles tecnificadas y semitecnificadas y sólo 2 empresas (14.29%) presentaron una calificación de baja tecnificación. En Yucatán 18 empresas (81.82%) están en los niveles tecnificados y semitecnificados y sólo 4 empresas (18.18%) tuvieron una clasificación de baja tecnificación. Por otro lado el estado de Jalisco contó con 5 empresas (31.25%) tecnificadas y semitecnificadas y 11 de baja tecnificación (68.75%). Por ultimo el estado de Guanajuato presentó 2 empresas (22.22%) en los primeros niveles y 7 empresas de baja tecnificación (77.78%).

Variables económicas de la producción

Costo de producción

El costo de producción del kilogramo de cerdo en pie promedio (CKgp) de las 61 empresas estudiadas fue de $10.91. Cuando las empresas se agrupan de acuerdo a su grado de tecnificación, las empresas más tecnificadas tuvieron el menor CKgp con $9.45 pesos, en las granjas de tipo semitecnificada el CKgp fue de $11.20 pesos y por ultimo para las empresas de baja tecnificación el CKgp fue de $11.84 pesos. El análisis de los resultados por estado indica que el estado de Sonora obtuvo el CKgp más bajo con $8.80 (reflejo del alto grado de tecnificación de sus empresas), detrás se ubicó el estado de Yucatán con $11.39 CKgp, y finalmente los estados de Jalisco $11.48 y Guanajuato $11.98.

Cuadro 2. Costo de producción del kilogramo de cerdo en pie, total, estado y por grado de tecnificación

	Sonora	Yucatán	Jalisco	Guanajuato	**Total***
Tecnificadas	$8.65	$10.07	$8.84	$10.61	**$9.45b**
Semitecnificadas	$9.63	$11.69	$11.45	$13.91	**$11.20ab**
Baja Tecnificación	$7.24	$13.67	$11.96	$11.90	**$11.84a**
Total**	**$8.80b**	**$11.39a**	**$11.48a**	**$11.98a**	**$10.91**

*Los niveles de tecnificación que comparten literal no son diferentes.

**Los estados que comparten literal no son diferentes.

En el análisis estadístico de comparación de medias, se encontró evidencia estadísticamente significativa (P = 0.009) de que al menos uno de los niveles de tecnificación presentó un CKgp diferente a alguno de los demás. También se encontró que por lo menos un estado tiene CKgp diferente a los demás con (P = 0.011). Posteriormente se realizó una comparación múltiple para pruebas estadísticas no paramétricas obteniendo los siguientes resultados. Se encontró evidencia estadística (P = 0.05) de que el nivel tecnificado muestra un CKgp diferente al nivel de baja tecnificación. No se encontró evidencia de que el CKgp sea diferente entre el nivel tecnificado y el semitecnificado así como tampoco entre el semitecnificado y el de baja tecnificación (P > 0.05). En el análisis por estados se encontró que el estado de Sonora tiene un CKgp diferente a Guanajuato, Jalisco y Yucatán (P = 0.05), pero no se encontró evidencia estadística de que el CKgp de los estados de Guanajuato, Jalisco y Yucatán, sean diferentes (P > 0.05).

Ingreso

Los ingresos son el reflejo de la productividad y de los precios del mercado. Estos últimos tienen diferencias muy importantes entre los estados, lo cual afecta directamente los niveles de ingresos, matizando los resultados obtenidos en los diferentes parámetros productivos. Cabe destacar que la venta de los animales para abasto representa el porcentaje más alto en la composición del ingreso. El ingreso por kilogramo de cerdo promedio (IKgp) fue de $15.84, para el total de las 61 empresas analizadas en este estudio. Para el nivel tecnificado, el IKgp fue el más bajo con $14.97 pesos, influido de manera importante por la alta participación de las empresas sonorenses (36.84%) en este nivel, las cuales cuentan con el precio por kilogramo más bajo de los estados analizados, en el nivel semitecnificado el IKgp fue de $15.97 pesos, finalmente en el nivel de baja tecnificación el IKgp fue el más alto con $16.43 pesos, esto gracias a los altos precios de venta de las empresas de Jalisco y Guanajuato. En cuanto a los ingresos obtenidos por las empresas, el estado de Yucatán tuvo los ingresos promedios más altos con $17.32 seguidos por Jalisco con $16.64, Guanajuato $14.91 y Sonora con $13.22.

Cuadro 3. Ingreso y precios por kilogramo de cerdo en pie, total, estado y por grado de tecnificación.

	Sonora	Yucatán	Jalisco	Guanajuato	Total*
Tecnificadas	$13.14	$16.77	$15.74	$10.12	**$14.97a**
Semitecnificadas	$13.37	$17.55	$15.90	$15.06	**$15.97a**
Baja Tecnificación	$13.12	$18.04	$17.00	$15.57	**$16.43a**
Total**	**$13.22a**	**$17.32c**	**$16.64bc**	**$14.91ab**	**$15.84**
Precio Kg. mercado	$12.80	$16.08	$14.84	$13.53	

*Los niveles de tecnificación que comparten literal no son diferentes.

**Los estados que comparten literal no son diferentes.

En el análisis estadístico comparativo entre niveles de tecnificación no se encontró evidencia de que el IKgp de los distintos niveles de tecnificación sea diferente (P = 0.288). Sin embargo se encontró evidencia de que al menos un estado recibe un IKgp diferente a los demás (P = 0.0001). Se encontró evidencia de que el estado de Sonora muestra un Ikgp menor y diferente a los estados de Jalisco y Yucatán (P = 0.05). Existe evidencia estadística de que el estado de Yucatán muestra un IKgp mayor y diferente a los estados de Jalisco y Guanajuato (P = 0.05). El resto de los estados que comparten literal no mostraron evidencia estadística de tener un IKgp diferente entre ellos (P>0.05).

Utilidad

La utilidad por kilogramo de cerdo vendido en pie promedio (UKgp) para el total de las 61 empresas estudiadas fue de $4.93. En el nivel tecnificado la UKgp fue la más alta con $5.52 pesos por kilogramo de cerdo en pie al mercado, el nivel semitecnificado obtuvo una UKgp de $4.77, finalmente para las empresas de baja tecnificación presentaron la UKgp más baja con $4.59 pesos. Cuando las empresas fueron analizadas por estado, las UKgp más altas las obtuvo Yucatán con $5.97 por kilogramo vendido, detrás sigue el estado de Jalisco con $5.16 seguido de Sonora $4.41 y finalmente Guanajuato con $2.92, lo cual sólo refleja la alta influencia en las utilidades del precio de venta recibido en cada uno de los estados.

Cuadro 4. Utilidad por kilogramo de cerdo en pie, total, estado y por grado de tecnificación

	Sonora	Yucatán	Jalisco	Guanajuato	**Total**
Tecnificadas	$4.48	$6.69	$6.90	-$0.49	**$5.52a**
Semitecnificadas	$3.73	$5.80	$4.45	$1.15	**$4.77a**
Baja Tecnificación	$5.87	$4.30	$5.04	$3.66	**$4.59a**
Total	**$4.41a**	**$5.92a**	**$5.16a**	**$2.92a**	**$4.93**

*Los niveles de tecnificación que comparten literal no son diferentes.

**Los estados que comparten literal no son diferentes.

No se encontró evidencia estadística de que la UKgp de los distintos niveles de tecnificación sea diferente (P = 0.404). Tampoco se encontró evidencia estadística de que la UKgp de los distintos estados sea diferente (P = 0.052)

Rentabilidad

La rentabilidad del kilogramo de cerdo vendido promedio (RKgp) de las empresas analizadas para el estudio fue de 54.30%. El nivel tecnificado tuvo la RKgp más alta con 64.90% muy por encima del 49.10% y 49.90% de los niveles semitecnificado y baja tecnificación respectivamente. Cuando las empresas se agruparon por estado, las granjas sonorenses tuvieron la RKgp más alta con 62.20% impulsada por el alto grado de empresas en

niveles de alta y semitecnificación (85.71%), seguidas por las empresas de Jalisco con 55.80%, Yucatán 55.40% y por ultimo por Guanajuato con 36.0% de rentabilidad por kilogramo vendido.

Cuadro 5. Rentabilidad por kilogramo de cerdo en pie, total, estado y por grado de tecnificación

	Sonora	Yucatán	Jalisco	Guanajuato	**Total**
Tecnificadas	63.40%	68.70%	88.00%	-5.00%	**64.90%a**
Semitecnificadas	48.00%	52.00%	55.00%	8.00%	**49.10%a**
Baja Tecnificación	93.00%	33.00%	50.00%	46.00%	**49.90%a**
Total	**62.20%a**	**55.40%a**	**55.80%a**	**36.00%a**	**54.30%**

*Los niveles de tecnificación que comparten literal no son diferentes.

**Los estados que comparten literal no son diferentes.

A pesar de la gran diferencia porcentual que se encuentra entre el nivel tecnificado y el resto de los niveles no se encontró evidencia suficiente de que la RKgp de los distintos grados de tecnificación sea diferente (P = .142) destacando la influencia negativa de una empresa de Guanajuato en particular, al disminuir la RKgp del nivel de 68.80% a 64.90%. De la misma manera no se encontró evidencia estadística de exista diferencia en la RKgp entre los diferentes estados (P = 0.96), sin dejar de señalar que el precio particular de cada mercado influye en el resultado final de este indicador.

Eficiencia productiva

Número de animales al mercado por vientre al año promedio (AMVAp)

Las 61 empresas estudiadas presentaron un AMVAp de 15.10 animales, posteriormente cuando las empresas se agruparon por el nivel de tecnificación, las empresas tecnificadas mostraron un AMVAp de 18.60, en las granjas de nivel semitecnificado fue de 15.97 animales y por último en las empresas de baja tecnificación fue de 11.67. En el análisis por estados Yucatán presentó el AMVAp más alto con 16.89 animales, Sonora estuvo detrás con 16.32 animales, Jalisco muy cerca con 13.15 animales y finalmente Guanajuato con 12.27 animales, estos dos últimos estados por debajo del promedio nacional obtenido de 15.10 animales al mercado.

Cuadro 6. Número de animales al mercado por vientre al año por estado, total y por grado de tecnificación

	Sonora	Yucatán	Jalisco	Guanajuato	**Total**
Tecnificadas	17.93	18.87	18.47	21.18	**18.60a**
Semitecnificadas	14.86	16.41	16.62	15.69	**15.97b**
Baja Tecnificación	14.33	13.52	11.24	10.51	**11.67c**
Total	**16.32bc**	**16.89bc**	**13.15ab**	**12.27a**	**15.10**

*Los niveles de tecnificación que comparten literal no son diferentes.

**Los estados que comparten literal no son diferentes

En el análisis de comparación de medias para más de dos poblaciones Kruskall-Wallis, se encontró evidencia estadísticamente significativa de que al menos uno de los niveles de tecnificación presentó una eficiencia productiva diferente a alguno de los demás con una (P = 0.0001). También se encontró evidencia estadísticamente significativa de que al menos uno de los estados presentó una eficiencia productiva diferente a alguno de los demás con una (P = 0.001). En la comparación múltiple se encontró evidencia de que los diferentes niveles tecnológicos muestra una eficiencia productiva diferente entre si (P = 0.05) y que el aumento del nivel tecnológico contribuye con una mayor eficiencia productiva. Se encontró evidencia de que los estados de Sonora y Yucatán presentan una eficiencia productiva mayor y diferente a

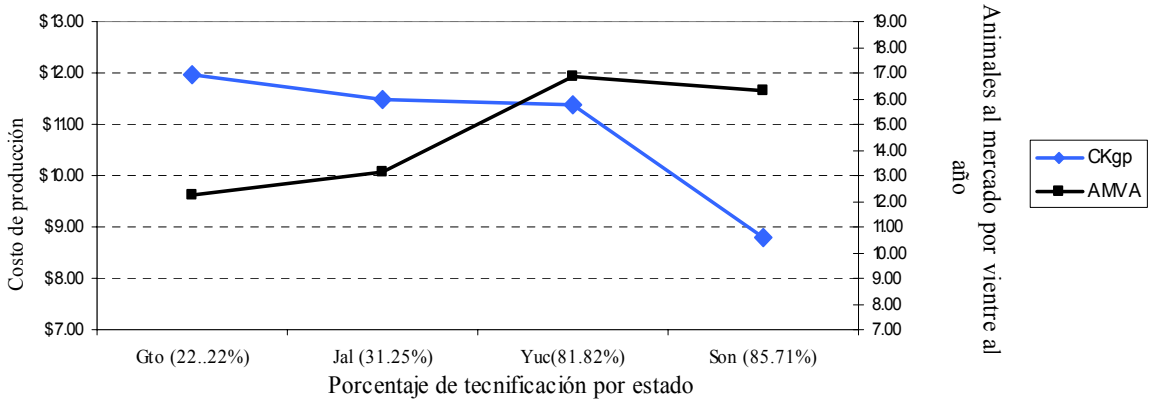
Guanajuato y Jalisco (P = 0.05). No se encontró evidencia suficiente para concluir que los estados que comparten literal muestren una eficiencia productiva diferente (P > 0.05).

DISCUSIÓN

La obtención de utilidades (Ingresos – Costos) es el objetivo económico más importante de todos los productores de tipo comercial; estas dependen de los precios del mercado (tanto de insumos que afectan los costos, como de productos que influye en los ingresos) y de la eficiencia económica que se explica ya sea al alcanzar el mayor nivel de producción para un nivel de gasto dado o bien el menor costo para un nivel de producción dado, sin embargo los precios del mercado de insumos y productos se encuentran fuera de la esfera de influencia del productor individual, por lo que, lo único que queda en sus manos para aumentar sus utilidades, es mejorar su eficiencia económica.

Una de las herramientas determinante para mejorar la eficiencia económica es la tecnificación que se manifiesta a través de múltiples expresiones. Los resultados de esta investigación muestran que los costos de producción por kilogramo de cerdo tienen una relación inversa con el grado de tecnificación, consistente con otros autores[viii,ix,x]. En contraste la eficiencia productiva obtenida como resultado de la investigación muestra una relación positiva con el grado de tecnificación. En la gráfica que se muestra a continuación se puede observar la disminución de los costos de producción por kilogramo producido al aumentar el grado de tecnificación, donde Sonora (el estado más tecnificado) mostró una disminución de 36.13% en los costos de producción con respecto al estado Guanajuato (el de menor grado de tecnificación). Por otro lado la eficiencia económica de las empresas sonorenses se vio beneficiada por el aumento del número de animales al mercado por vientre al año al incrementar en 33.0% con respecto al estado de Guanajuato.

Gráfica 1. Relación entre el porcentaje de empresas tecnificadas con el costo de producción por kilogramo de cerdo al mercado y la eficiencia productiva.



Por eso las empresas del sector pueden obtener ventaja económica al invertir en tecnologías, de ello se desprende que una forma eficientar el impacto de los comparativamente escasos subsidios a los productores sería etiquetarlos a la introducción de tecnología, esto los colocaría en posición de reducir sus costos de producción mediante distintas estrategias: aumento de la eficiencia productiva, mayor integración en los procesos productivos[xi], reducción del desperdicio en el proceso de producción y desarrollo de procesos de producción alternos más baratos [xii,xiii].

A pesar de ello los costos de producción de las empresas estudiadas siguen siendo altos al compararlos con los de nuestros socios comerciales[8,9], por ejemplo: el costo de producción en las empresas tecnificadas de México, es 15.57% mayor al reportado por Iowa´s pork Industry y 13.38% mayor que el reportado por la industria canadiense[8,10], debido fundamentalmente a los mayores costos (por el transporte de USA a México) de las materias primas esenciales (en su mayoría importadas) –maíz, sorgo, pasta de soya- utilizadas en la

elaboración del alimento[3], principal insumo y que en la estructura de costos de la muestra representó entre un 69 y 75% del total, lo cual coincide con otras publicaciones[7,8].

El otro componente de las utilidades es el ingreso, que depende básicamente del nivel de eficiencia productiva --aquí medida por AMVA—en el que a su vez interviene el nivel tecnológico y el nivel de precios que alcanzan los productos en el mercado, el hecho de que el estado de Sonora no refleje su mejor nivel tecnológico en las utilidades y en la rentabilidad, obedece a que, las empresas sonorenses vendieron sus productos a precios sensiblemente menores al promedio nacional, aparentemente por cuestiones particulares de su mercado interno (demanda escasa) y la lejanía de sus mercados ubicados en el centro de la republica. En comparación las empresas yucatecas venden sus productos al nivel de precio más alto de los cuatro estados, esto obedece también a cuestiones particulares del mercado interno como es el alto consumo percápita estatal y la colocación de una parte importante de la producción estatal a nivel regional (Campeche, Quintana Roo y Chiapas principalmente) lo que evita los altos costos de desplazar el producto a mercados del centro del país, que probablemente influye en el caso del precio de Sonora.

En un ejercicio en el que todos los productores tuvieran que vender al menor precio, que es el recibido por los porcicultores de Sonora, y obtener el mismo nivel de ingresos por sus productos (cuadro 7), se puede apreciar como la influencia de la tecnificación y del mercado, favorecen la eficiencia económica, haciendo mucho más atractiva la actividad en el estado de Sonora y como disminuyen sustancialmente las utilidades y la rentabilidad del resto de los estados.

Cuadro 7. Indicadores económicos a precios recibidos en Sonora.

	Sonora	Yucatán	Jalisco	Guanajuato
Costo	$8.80	$11.39	$11.48	$11.98
Ingresos	$13.22	$13.22	$13.22	$13.22
Utilidad	$4.42	$1.83	$1.74	$1.24
Rentabilidad	50.23%	16.07%	15.16%	10.35%

Pero a pesar de que en la realidad el precio no es igual y que depende de las fuerzas del mercado, se encontró que la utilidad y la rentabilidad de las empresas es positivas en todos los niveles de tecnificación y en todos los estados, lo cual contrasta con las cifras oficiales que mencionan una utilidad y rentabilidad negativa en el nivel semitecnificado del 3.4%[1] en los últimos años.

Sin duda una de las variables más favorecidas por la tecnificación es la eficiencia productiva, las empresas tecnificadas mostraron el mejor desempeño al enviar 18.60 animales en promedio al mercado por vientre al año, debido al uso de mejores sistemas de bioseguridad, mejores prácticas de medicina y a la disminución general de la mortalidad en todas las etapas. Además cabe destacar que los estados de Sonora y Yucatán cuentan con programas de protección zoosanitaria dentro de las campañas de Fiebre porcina clásica y enfermedad de Aujezky, que les ha permitido disminuir los costos de vacunación y medicinas curativas, además de permitirles establecer un control estricto sobre la entrada de animales y productos carnicos a su mercado. Lo que se convierte en un círculo virtuoso al que se adiciona la posibilidad de colocar el resto de sus productos en mercados nacionales y sobretodo en los internacionales que ofrecen precios mucho más elevados por los productos.

CONCLUSIÓN

Para poder evaluar el efecto de la tecnificación en los indicadores económicos y productivos de manera independiente, se dejo fuera el ingreso de las empresas, pues como habíamos mencionado antes éste es el único indicador que no depende directamente del productor, ya que este se determina por las fuerzas del mercado.

Cuadro 8. Resumen comparativo de indicadores por Estado.

	Sonora	Yucatán	Jalisco	Guanajuato	**Diferencia**	**Ganancia**
Tecnificación	85.71%	81.82%	31.25%	22.22%	**63.49%**	**1.00%**
Costo	$8.80	$11.39	$11.48	$11.98	**-3.18**	**-$0.05**
Utilidad	$4.41	$5.92	$5.16	$2.92	**1.49**	**$0.02**
Rentabilidad	62.20%	55.40%	55.80%	36.00%	**26.20%**	**0.41%**
AMVA	16.32	16.89	13.15	12.27	**4.62**	**0.07**

El ejemplo más claro que obtenemos del cuadro anterior se deriva de la eficiencia productiva, medido por AMVA y en el cual podemos concluir que por cada punto porcentual que las empresas logren incrementar su tecnificación el número de animales al mercado por vientre al año lo hará en 0.07 lo que significa que por cada 14.28 puntos porcentual en el grado de tecnificación de la empresa enviara 1 animal más por vientre al año. De la misma manera podemos concluir que al aumentar en 1 punto porcentual el grado de tecnificación, el costo de producción por kilogramo de cerdo en pie disminuirá en $0.05 pesos. Ambas se pueden traducir en mayores utilidades y rentabilidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la participación de todos los productores que aceptaron ser encuestados y que desean y trabajan porque la porcicultura de México sea cada vez más exitosa, objetivo que comparte ésta investigación. Finalmente a agradecer al fondo sectorial SAGARPA-CONACYT-COFUPRO por el financiamiento al proyecto 126-2003.

REFERENCIAS

[i] SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Dinámica de la producción de carne de porcino en México 2005. Claridades agropecuarias 2005; (143):3-29.
[ii] SIAP-SAGARPA. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Estadística pecuaria [en línea]. http://www.sagarpa.gob.mx/siap Consultado Dic, 2005.
[iii] OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. The pig sector. 1 era ed. Paris, Francia. OECD Publications; 2003.
[iv] Pérez ER. Productos pecuarios: Situación actual y perspectivas. En Calva JL. Alternativas para el campo mexicano. 1era ed. México. 1993:171-192
[v] Scheaffer, R, Mendenhall, W; Ott, L. Elementos de muestreo. Editorial Ibero América México. 1987
[vi] Trueta SR; Nava J. Determinación del nivel de tecnificación en granjas porcinas de ciclo completo. XLI Reunión nacional de investigación pecuaria. Cuernavaca, Mor. 2005
[vii] Conover WJ. Practical Nonparametric Statics. 2da ed. USA: Texas Tech.; 1980.
[viii] Tinoco JL. La porcicultura mexicana y el TLCAN. 1era ed. Ciudad Universitaria México: UNAM.; 2004.
[ix] SAGARPA. Secretaría en la producción de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de porcino en México1990-2005. [en línea]. http://www.sagarpa.gob.mx Consultado Feb, 2006.
[x] Dermot J. Opportunities for Iowa pork exports. . [en línea]. http://www.iowapork.org/ Consultado Abr, 2006.
[xi] Trueta SR; Barranco B. XLI Reunión nacional de investigación pecuaria. Cuernavaca, Mor. 2005
[xii] Rechy MM. La política agrícola de México. 1era ed. México: Débora P.2000
[xiii] Magaña MA, Matus JA, García R, Santiago MJ, Martínez MA, Martínez A. Rentabilidad y efecto de la política económica de cerdo en Yucatán. Agrociencia 2002; 36:737-747

ANÁLISIS DE RIESGO Y VIABILIDAD ECONÓMICA EN EXPLOTACIONES DE PRODUCCIÓN DE CEREAL ECOLÓGICO Y CONVENCIONAL

F. Medina; A. Iglesias*; C. Mateos
Departamento de Economía Agraria de COAG
** Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias*[74]

RESUMEN

El presente estudio trata de analizar los distintos riesgos a los han de enfrentarse los productores de cereal ecológico de nuestro país en comparación con los convencionales. Para ello se ha realizado un análisis de riesgo basado en dos aspectos fundamentales: en primer lugar, la realización de cuestionarios y entrevistas a productores de cereal ecológico y convencional así como a profesionales de la agricultura ecológica con el objetivo de analizar e identificar la percepción del riesgo por parte de los productores y la vulnerabilidad potencial de las explotaciones

En segundo lugar, se ha realizado el estudio de viabilidad económica comparada de las explotaciones ecológicas y convencionales. El método seguido en la generación estocástica de la serie sintética de ingresos ha sido la simulación Monte Carlo, que se ha utilizado ampliamente para crear series grandes de datos a partir de series temporales de datos observados limitadas. Por último, se han tratado de analizar las distintas estrategias de gestión del riesgo a disposición de los productores ecológicos.

Palabras clave: Gestión del riesgo, agricultura ecológica, viabilidad económica.

ABSTRACT

This study analyses the perception and the uncontrollable risk aversion of organic cereal farmers. Specific risks of organic farming – in contrast with conventional farming – have been identified and quantified, showing the existing differences of perception and risk vulnerability, as well as the different risk level and recovery after an event of adverse climatic conditions

The methodology and results presented in this study include the following: First, the primary information is compiled after the elaboration of questionnaires to organic and conventional farmers of diverse Spanish regions and personal interviews. Second, the risk analysis is carried out by evaluating statistical, probabilistic, and stochastic properties of the organic production data.

Key words: Risk management, organic farming, economic viability.

[74] Agradecimientos al Dr. Alberto Garrido por su contribución a la elaboración de esta comunicación

INTRODUCCIÓN

Se encuentra bastante extendida en nuestras sociedades la consideración de la agricultura como una de las actividades económicas con un mayor grado de exposición al riesgo, puesto que en la mayor parte de los casos, la actividad productiva se desarrolla al aire libre y depende de factores medio ambientales de difícil control (ENESA, 2006). Esta circunstancia justifica la conveniencia y necesidad de que existan una serie de instrumentos para la gestión de dichos riesgos a disposición de los agricultores y ganaderos, con el objetivo de actuar como elementos estabilizadores de sus rentas a lo largo del tiempo.

El contexto mundial en el que se encuentra la agricultura está basado en una serie de hechos que están conllevando un aumento considerable de los riesgos en el desarrollo de las distintas actividades agrarias. Aspectos como la liberalización de las políticas agrarias, las crecientes restricciones ambientales, los frecuentes cambios en la estructura agraria, o incluso aquellos riesgos derivados del cambio climático son algunas de las causas por las que los agricultores y ganaderos están viéndose obligados en la actualidad, a desarrollar una estrategia clara sobre la gestión del riesgo en sus explotaciones (Sumpsi, 2006).

Debido a su dependencia de las condiciones naturales y climáticas, la producción agrícola está expuesta a riesgos especiales que originan fuertes oscilaciones de los precios y de la oferta de productos agrícolas, en combinación con problemas económicos, catástrofes naturales y escasez de energía. Las últimas reformas de la PAC han reducido paulatinamente los instrumentos de gestión de riesgos y crisis mencionados en el párrafo anterior, sustituyéndolos por pagos directos a los agricultores; mediante los pagos disociados de determinados productos y cantidades, y la introducción del principio de condicionalidad, las administraciones intervienen menos directamente en los precios y mercados, estableciendo más bien condiciones marco para las ayudas estatales, relativas, entre otros, a los métodos de producción, el medio ambiente y la protección de los animales.

De esta forma, la responsabilidad de la prevención y la gestión de riesgos y crisis relativa a la orientación de la producción, los métodos de producción, la comercialización y la seguridad de la renta, recaen cada vez más en las propias explotaciones agrícolas. Éstas tienen que orientarse en mayor medida por el mercado. El segundo pilar de la política agrícola, el desarrollo rural, debe fomentar esta evolución y apoyar a las explotaciones agrícolas en su nueva orientación.

Vulnerabilidad de la agricultura española

En la literatura se pueden encontrar numerosas definiciones que tratan de explicar el concepto de riesgo, siendo una de las más aceptadas la que lo define como la manifestación de un peligro mediante consecuencias o impactos en un determinado sistema. Desde el punto de vista de la gestión de dichos riesgos, en el caso de la agricultura, los riesgos pueden clasificarse como de producción, de mercado, tecnológicos, financieros, personales, relativos a los consumidores, legales, ambientales, relacionados con las políticas públicas y de salud. Muchos autores definen el riesgo como el resultado del producto entre la peligrosidad y la vulnerabilidad, entendiéndose la peligrosidad como la probabilidad de ocurrencia de un suceso y la vulnerabilidad como las características del sistema capaces de generar un riesgo potencial.

La vulnerabilidad puede variar en función del nivel de exposición al peligro, la sensibilidad, la baja capacidad de absorber y adaptarse a un determinado riesgo y el bajo nivel de respuesta y recuperación, por lo que se hace imprescindible en cualquier análisis de riesgos, conocer detalladamente la vulnerabilidad al riesgo de las actividades que se realizan. Según numerosos autores (Vose, 2000; Hardaker et al. 1997), la vulnerabilidad está relacionada directamente a los conceptos de variabilidad (fenómeno del mundo físico que puede ser medido, analizado y explicado) e incertidumbre (falta de conocimiento sobre la probabilidad de que ocurra algún peligro). La Figura 3 esquematiza los conceptos de peligrosidad, riesgo y vulnerabilidad.

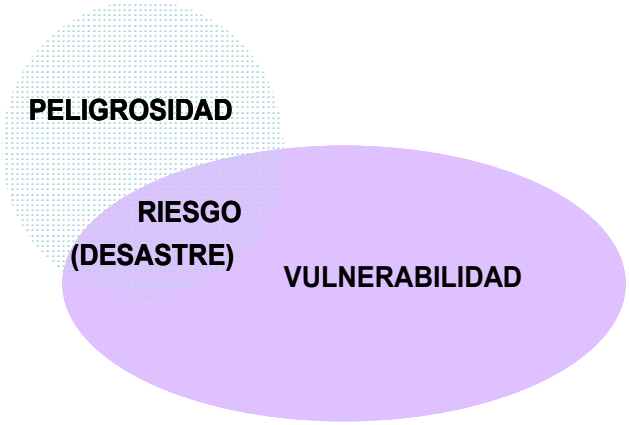


Figura 1 Definición gráfica de los conceptos de riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad. (Fuente: Iglesias, 2005).

Las adversidades climáticas tienen una especial relevancia en España. De hecho, la práctica totalidad de los riesgos que habitualmente afectan a la agricultura tienen su presencia en este país. Concretamente, de acuerdo a la información obtenida a partir de más de 400.000 siniestros registrados en el ámbito de los seguros suscritos por los agricultores en el periodo (2001-05), casi el 80 por ciento tienen su origen en riesgos derivados del pedrisco, heladas o sequía. Por lo tanto, es evidente que tenemos una concentración de siniestralidad originada por los riesgos anteriormente citados, pero otros como el viento, las lluvias excesivas e inundaciones, etc. también tienen importancia en España. (Ruiz, 2006). Las siguientes figuras muestran, respectivamente, la distribución de los siniestros según los tipos de riesgos y el número de siniestros declarados en España durante 2004 y 2005. El comportamiento de estos riesgos tanto a lo largo del tiempo como en el espacio es muy irregular. Además de todo ello, conviene destacar la existencia de estudios (IKERFEL, 2007), que calculan que el 90% de los productores de nuestro país, independientemente de su actividad productiva, ha padecido siniestros en alguna ocasión, siendo las dos terceras partes de los mismos, en los últimos dos años.

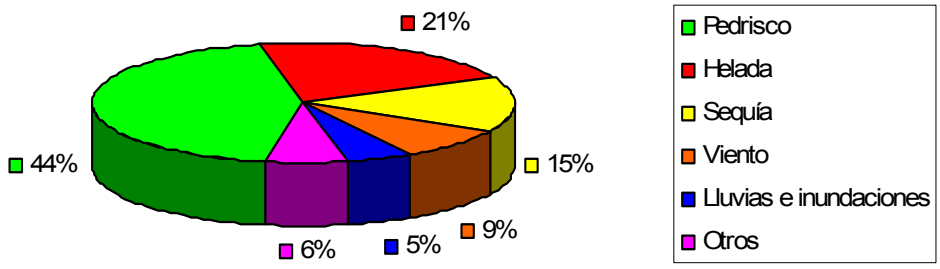


Figura 2 Distribución porcentual de los siniestros en España según riesgos (2001 -2005). (Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENESA).

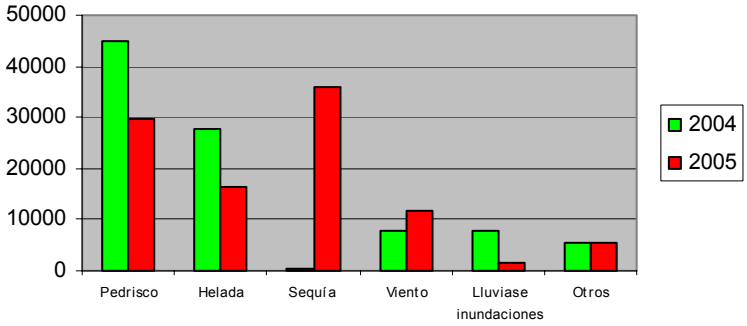


Figura 3 Número de siniestros declarados en España durante 2004 y 2005. (Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENESA).

Posible papel de la agricultura ecológica

En las últimas décadas, paralelamente a la aparición de los problemas provocados por la aplicación de las nuevas técnicas de producción agraria basadas en el monocultivo de variedades vegetales de alto rendimiento, en la producción industrial ganadera, en la dependencia del empleo de productos químicos y en el uso de biotecnología, la agricultura ecológica ha experimentado un notable aumento en su extensión y aceptación. De esta forma, la agricultura ecológica ha surgido como respuesta crítica a las consecuencias negativas de este modelo de agricultura sobre la calidad de los alimentos, la salud de las personas, de los animales y el medio ambiente y deterioro social del medio rural.

Como se ha comentado con anterioridad, en la actualidad son numerosos los estudios que avalan los beneficiosos impactos que la producción ecológica aporta al medio ambiente. Por ello, es utilizada como indicador ambiental para medir la salud del medio ambiente en los países desarrollados (SEAE, 2006; IFOAM, 2006) e incluso como técnica de mitigación del cambio climático por su reducida emisión a la atmósfera de gases con efecto invernadero. Esta agricultura ha supuesto, y supone, una alternativa real para mantener a la explotación agraria familiar frente a la agricultura de tipo industrial basada en las economías de escala y en el llamado agribusiness en numerosos países, si bien es cierto que en algunos como Estados Unidos, su gran desarrollo ha llevado este tipo de producción a acercarse en mayor medida a la agricultura industrial. En el contexto europeo actual y más concretamente en el español, esta forma de actividad agraria ligada al territorio, podrá contribuir a contrarrestar la tendencia ligada a la desaparición de profesionales del campo y al despoblamiento del medio rural.

A este respecto, es evidente que la agricultura y la ganadería ecológica tienen un potencial de desarrollo en el contexto actual y futuro en el que se desenvuelven, ya que constituyen un sistema productivo que encaja perfectamente en las orientaciones de futuro para el sector agrario, y está adaptado para garantizar la sostenibilidad de un modelo agrario, basado en las explotaciones orientadas a producir productos de calidad elevada frente a una agricultura industrial. En la actualidad, numerosos estudios avalan los beneficiosos impactos que la producción ecológica aporta al medio ambiente. Por ello, es utilizada como indicador ambiental para medir la salud del medio ambiente en los países desarrollados (SEAE, 2006; IFOAM, 2006).

En este sentido, el objetivo principal de este trabajo es analizar los aspectos diferenciadores de la gestión de riesgos de las producciones ecológicas que, debido a las particularidades de gestión de su sistema productivo, han de enfrentarse con riesgos de distinta naturaleza que no siempre coinciden con los de producciones convencionales. De igual forma, se ha tratado de analizar la percepción del riesgo que poseen los productores ecológicos en comparación con los convencionales, la vulnerabilidad comparada de sus explotaciones frente a riesgos de cualquier naturaleza, así como la viabilidad económica de las mismas, analizando costes de producción, ingresos y estrategias para la gestión del riesgo.

METODOLOGÍA

Un análisis de riesgo pormenorizado ha de estar basado en una adecuada valoración del riesgo, de la probabilidad de ocurrencia, y de las consecuencias que puede conllevar (Madge, 2005). Para el establecimiento de determinadas estrategias de gestión, ha de realizarse en primer lugar, un análisis exhaustivo del riesgo mediante el desarrollo de las dos siguientes fases. Una primera enfocada a la identificación de cada uno de los riesgos a los que están sometidas las explotaciones, y una posterior consistente en la evaluación del riesgo tratando de valorar el grado de afección que dichos riesgos provocan sobre las mismas.

La primera fase del estudio, ha consistido en la identificación de cada uno de los riesgos a los que están expuestos los productores ecológicos. Para ello, se ha considerado necesaria la realización de un seguimiento previo del funcionamiento de las explotaciones dedicadas a la agricultura ecológica con el objetivo de tener dichas explotaciones perfectamente identificadas y tipificadas. Para ello, además de haber consultado la bibliografía existente al respecto (Labrador et al. 2006 y otros), se han realizado una serie de estudios de campo en explotaciones situadas en distintas zonas productivas del territorio nacional. Además, en el diseño del cuestionario se han incluido una serie de preguntas destinadas identificar y clasificar las explotaciones en función de sus sistemas productivos.

De igual forma, la segunda fase de identificación del riesgo se ha realizado en base a las propias opiniones que, tanto los propios productores ecológicos de nuestro país, como los profesionales del sector de la agricultura ecológica y de la gestión de riesgos en la agricultura, han mostrado al respecto de la percepción del riesgo que tienen los productores y la vulnerabilidad de las explotaciones de agricultura ecológica. Para ello se han elaborado una serie de preguntas en las encuestas con el objetivo de determinar qué podría ocurrir, por qué y cómo, y cómo se ve afectada la explotación agraria, sin olvidar ningún riesgo importante que pudiera ocurrir. Posteriormente se han comparado los resultados obtenidos, con los reflejados por el barómetro de la calidad del seguro agrario (IKERFEL 2007).

El cuestionario ha sido realizado a casi 135 productores de cereal ecológico de nuestro país, dedicados a producciones de trigo, cebada, avena y centeno. Las encuestas se encuentran divididas en cuatro grandes bloques (Tabla 1). Un primer bloque se encuentra referido a la tipología de las explotaciones. En él se ha pretendido obtener información sobre el funcionamiento de la explotación en su conjunto, analizando los distintos cultivos y superficies, así como las condiciones de la explotación y del agricultor encuestado.

El segundo bloque va destinado a analizar el conocimiento y la valoración que el agricultor encuestado tiene sobre el sistema de seguros agrarios español y las distintas líneas existentes. Con ello se pretende analizar la importancia que el seguro agrario puede tener como herramienta de gestión del riesgo para producciones ecológicas. El tercer bloque pretende obtener datos sobre los rendimientos y los precios de venta del producto que han tenido en los últimos años para cada uno de los cultivos. Además, en este bloque se han incluido preguntas destinadas al análisis del funcionamiento de los mercados de productos ecológicos así como de sus realidades productivas.

De igual forma, el cuarto bloque pretende analizar la importancia que el agricultor da a cada uno de los riesgos identificados con el objetivo de analizar su percepción del riesgo, la vulnerabilidad aparente de su explotación y el conocimiento sobre las posibles capacidades para la adaptación que puede tener la agricultura ecológica respecto a la convencional.

Tabla 1. Resumen del cuestionario

Bloque de preguntas	Información obtenida
1. Tipología de las explotaciones	Información sobre el funcionamiento de la explotación en su conjunto
2. Conocimiento y valoración sobre el sistema de seguros agrarios español	Importancia que el seguro agrario como herramienta de gestión del riesgo para producciones ecológicas
3. Datos sobre rendimientos y precios de venta del producto	Caracterización de la realidad del mercado y producción de productos ecológicos
4. Análisis de riesgos	Evaluar la importancia que el agricultor da a cada uno de los riesgos identificados, vulnerabilidad y percepción del riesgo

Tabla 2. Distribución del número de encuestas realizadas. Fuente: Elaboración propia

Comunidad Autónoma	Cereales	Frutales
Andalucía	59	56
Aragón	52	49
Castilla - León	1	-
Castilla la Mancha	21	1
Cataluña	1	-
Extremadura	-	14
Murcia	2	44
Comunidad Valenciana	-	28
TOTAL	135	191

Con el objetivo de poder contrastar la visión meramente “productivista” de los productores ecológicos, se han tratado de realizar una serie de entrevistas personales a profesionales dedicados activamente a la agricultura ecológica. De esta forma, se han conseguido opiniones de carácter técnico en relación a la gestión de riesgos en dichas producciones. Para ello, en estas entrevistas, se ha hecho especial énfasis en evaluar las herramientas y estrategias de gestión del riesgo existentes en la actualidad en estas producciones, así como en la posible adaptación de las existentes para producciones convencionales.

Además, se ha tratado de profundizar en las posibles capacidades que las técnicas de agricultura ecológica puedan tener para mitigar y/o gestionar el riesgo, tratando de averiguar cuáles son los riesgos que más afectan a estas producciones, cuáles son aquellos que afectan en menor medida y cuáles son las producciones en las que estos riesgos tienen mayor importancia. Con ello, se ha podido establecer una comparación bastante completa entre el grado de afección de cada uno de los riesgos en función de las producciones y de las técnicas agrarias utilizadas. Por último, se ha tratado de recabar información sobre la opinión que estos profesionales tienen sobre el actual sistema de seguros agrarios español, tratando de identificar sus fortalezas y sus debilidades en relación con la agricultura ecológica.

Posteriormente se ha procedido a la comparación de la incidencia de los distintos riesgos entre las explotaciones ecológicas y las convencionales. Para ello se han realizado dos estudios de análisis comparativo de riesgo entre la producción ecológica y la convencional de cebada en una explotación situada en la provincia de Valladolid. Los datos se han utilizado para definir un modelo que explique la viabilidad económica de las explotaciones en ausencia de ayudas públicas, a partir de los datos empíricos de precios, rendimientos y costes de producción, según la expresión: Renta = Ingresos – Gastos, o lo que es lo mismo:

$$\text{Renta (€/ha)} = [\text{Precio (€/kg)} \times \text{Rendimiento (kg/ha)}] - \text{Costes de producción (€/ha)}$$

Para obtener las funciones de distribución se ha recurrido a su generación estocástica a partir de una variable aleatoria considerada como la fuente del riesgo inherente a la producción

agraria. La variable seleccionada es la de los ingresos obtenidos por la actividad agraria según el tipo de producción (ecológica o convencional). El método seguido en la generación estocástica de la serie sintética de ingresos ha sido la simulación Monte Carlo, que se ha utilizado ampliamente para crear series grandes de datos a partir de series temporales de datos observados limitadas. En agricultura, este método se ha utilizado para caracterizar las propiedades estadísticas de los costes, precios, o rendimientos como respuesta a factores externos (Iglesias y Quiroga, 2006; Bielza et al., 2006). La caracterización de las funciones de distribución de los rendimientos de cereal de secano nos permite poder establecer los niveles de riesgo para cada uno de los tipos de producción establecidos (ecológicos o convencionales).

Para el desarrollo de este estudio, se han obtenido datos de rendimientos productivos, precio recibido y costes de producción pertenecientes a una serie de diez años (1997 – 2006). Gracias a este tipo de análisis, se puede lograr la cuantificación de la incidencia de los riesgos identificados sobre cada una de las producciones estudiadas mediante la medición de la viabilidad económica de las mismas, en base a los distintos niveles de riesgo a los que se encuentran sometidas. De esta forma se puede obtener el factor de riesgo de cada explotación y realizar una comparación entre las distintas explotaciones que nos permite valorar dicho riesgo de forma comparativa.

RESULTADOS

Gracias al análisis de la información cualitativa obtenida de las respuestas del primer bloque del cuestionario y a la información cuantitativa de la bibliografía consultada (Labrador, 2006; Lacasta, 2001, etc.), se ha podido obtener información sobre el funcionamiento de las explotaciones ecológicas, tanto en su conjunto, como en función de de los parámetros particulares de cada una de las producciones objeto de estudio, dando así respuesta a uno de los objetivos fijados en el estudio. De esta forma, se han podido identificar claramente los riesgos específicos a los que están expuestos los productores ecológicos, gracias al análisis de la vulnerabilidad de sus explotaciones a través de la opinión de los expertos entrevistados, así como el grado de percepción del riesgo de los productores ecológicos, las posibilidades de adaptación y mitigación, y su capacidad de recuperación frente al mismo, basados en las propias respuestas de éstos a las preguntas del cuestionario.

Asimismo, se han logrado diferenciar aspectos como la percepción del riesgo, la capacidad de recuperación, las herramientas de gestión existentes etc. entre los distintos subsectores de la producción ecológica tenidos en cuenta en el estudio. Además, se han tratado de establecer sinergias y diferencias con los riesgos inherentes a las explotaciones dedicadas a la agricultura convencional y a la ecológica, comparándose los datos obtenidos en las encuestas a productores ecológicos de nuestro país, con los publicados por la empresa IKERFEL para productores convencionales.

Son numerosos los tratados existentes en agricultura ecológica que tratan de enfatizar las virtudes que la gestión del suelo desde el punto de vista de la producción ecológica (Lampkin, 2001; SEAE, 2006; Simón, 2002, etc.). Algunas de las prácticas propias de esta modalidad de producción, pueden mejorar considerablemente la capacidad de adaptación y/o mitigación de la planta a determinados riesgos a los que se enfrenta. De igual forma, estas técnicas pueden contribuir a mejorar la capacidad de reacción de la propia planta, en el caso de haber acontecido un riesgo determinado. A este respecto conviene destacar que, según un reciente estudio elaborado recientemente por el Servicio de Investigación Agraria de EEUU, la utilización de técnicas propias de la agricultura ecológica como la mezcla de variedades en la explotación, puede emular en cierta medida, la variabilidad natural de las antiguas variedades heterogéneas, permitiendo una mayor flexibilidad de respuesta del cultivo frente a condiciones de estrés como plagas, enfermedades, sequía, helada, etc. (Cowger, 2007).

Sin embargo, en algunas ocasiones, la opinión de los productores no coincide plenamente con la de los profesionales o científicos dedicados a esta materia. En líneas generales, los productores ecológicos tienden a afirmar, que el grado de afección de los distintos riesgos en sus producciones, sobre todo de plagas y enfermedades, es bastante elevado. Sin embargo, como ya se ha comentado, algunos estudios que demuestran que, en gran parte de los casos, tales riesgos, son de magnitud similar o inferior a los de las producciones convencionales, siendo la agricultura ecológica, la alternativa económica más

viable en algunos casos (Lacasta, 2001; Clavaguera, 2006). Incluso, cabe destacar que la mayor parte de los profesionales entrevistados para el presente estudio, coinciden en afirmar que las técnicas utilizadas en agricultura ecológica pueden ayudar tanto a prevenir como a mitigar los efectos provocados por los distintos riesgos.

Tipología de las explotaciones de cereal ecológico

En nuestros país, el cultivo de cereal ecológico suele encontrase en rotación con otro cereal, barbecho y/o leguminosas, ya que de esta forma, se incrementa considerablemente el rendimiento tal y como avalan numerosos estudios (Labrador, 2006; Lacasta, 2001, etc.). De esta forma se aumentan los niveles de elementos asimilables en el suelo y se consigue una medida eficaz para el control de la flora arvense que acompaña a estos cultivos. Todo ello unido a otras medidas culturales como las siembras tardías y el cultivo en líneas agrupadas, hacen innecesario el uso de herbicidas. Sin embargo, el porcentaje de productores del estudio que declara realizar rotación de cultivos en sus parcelas de cereal ecológico, es el 21%.

Al margen de las obvias diferencias en cuanto a producto final, las producciones herbáceas ecológicas, bien sean extensivas o intensivas, presentan unas características comunes ligadas al manejo y las prácticas agronómicas. El material vegetal utilizado ha de ser mediante semilla certificada, aunque, ante la dificultad para encontrarla por la escasez de oferta en algunas ocasiones, muchos agricultores optan por guardarse la semilla, mientras otros compran semilla comercial no tratada.

La fertilización la realizan la mayoría de los productores adobando los campos con estiércol o compost, si bien es cierto que muchos de ellos compran también abonos orgánicos y otros incluso lo complementan con abonos minerales naturales (potasas y fosfatos). Cuando existe dificultad para encontrar compost o estiércol adecuado en zonas próximas y en cantidades suficientes, muchos de ellos optan por utilizar estiércol de ganadería convencional no intensiva. Para el control de malas hierbas se trabaja el suelo con herramientas mecánicas y se aplican prácticas agronómicas como la rotación de cultivos o la falsa siembra. Respecto a la prevención y al control de plagas y enfermedades, conviene destacar que los productores ecológicos tienden a no intervenir en su control, asumiendo de esta forma, cierta pérdida de producción y/o de calidad que pueda conllevar.

El porcentaje de las explotaciones que poseen cereal ecológico entre sus producciones combinado con cualquier otro cultivo además de los citados es del 61%. En la mayor parte de las explotaciones, los cereales están combinados principalmente con plantaciones de frutales, frutos secos y cítricos, pudiéndose combinar varios de ellos y llegándose a encontrar explotaciones con más de cuatro producciones distintas. La superficie media de las explotaciones encuestadas es de 96 ha, de las que 60 ha están dedicadas habitualmente al cultivo de cereal ecológico, lo que supone 2/3 del total de la dimensión de las mismas. Todas ellas están dadas de alta en el registro de explotaciones ecológicas, mientras que tan sólo un 15% tiene alguna parcela de cereal convencional incluida dentro de la misma explotación.

El 76% de los productores de cereal ecológico encuestados son ATPs, mientras que el 50% de las explotaciones encuestadas están calificadas como prioritarias. De media llevan incorporados a la agricultura ecológica 5-6 años y el 80% de ellos dice pertenecer a una cooperativa mientras que tan solo el 22% dice formar parte de una SAT. De ellos, un 76,3% tiene suscrita alguna medida agroambiental y, del porcentaje restante, el 36,5% afirma tener interés en su suscripción.

El porcentaje de productores de cereal ecológico encuestados que afirma tener problemas para que su producción ecológica cumpla los requisitos exigidos por las normas de calidad vigentes es considerablemente bajo (9,6%). El requisito de la limpieza de materias extrañas parece ser el más difícil de cumplir para estos productores. De igual forma, tan solo el 8,8% de ellos, afirma tener problemas para cumplir los requisitos mínimos que exige la industria harinera, semolera o cervecera. Los productos de cultivo extensivo ecológico tienen dos salidas posibles al mercado, la preparación de pienso ecológico y el consumo humano. Tan solo el 14% de los productores realiza algún tipo de promoción de sus productos, siendo las ferias y los contactos comerciales directos con otras empresas las dos vías más utilizadas. La proximidad de un comprador fiel facilita la venta de grano.

Las producciones de cereal ecológico están encontrando ciertas dificultades en el abastecimiento de semillas ecológicas. Más del 36% de los mismos afirma tener problemas en este sentido, especialmente en cultivos de cebada, trigo, veza o avena. La oferta de variedades con semillas certificadas ecológicas es bastante limitada. En cuanto a la certificación y al control, las principales dificultades en producción herbácea extensiva, hacen referencia a la autorización de utilizar semillas convencionales. En maíz, susceptible de ser contaminado por organismos genéticamente modificados (OGMs), hay que solicitar expresamente un certificado de que la semilla no es transgénica y, si se cree conveniente, se puede extraer una muestra de la cosecha y analizarla para asegurarse de que no esté contaminada.

El esfuerzo por evitar la contaminación transgénica por polinización cruzada, limita la viabilidad del cultivo (Generalitat de Cataluña, 2007). Se tienen que retrasar las fechas de siembra, hecho que reduce sustancialmente el rendimiento por la limitación del potencial productivo del cultivo a causa de tener que utilizar variedades de ciclo más corto y, a veces, por la pérdida del último turno de riego. Además, el retraso en la siembra obliga a cosechar el grano demasiado húmedo, pudiendo así aumentar las pérdidas en la conservación o devenir necesariamente un secado post-cosecha, con el consecuente encarecimiento de los costes.

En maíz, ciertas plagas, principalmente Mythimma sp. I Piralis sp., pueden tener mayor incidencia en producción ecológica que en convencional. A su vez, un problema grave que preocupa mucho al sector productivo y al de la elaboración, es la protección de los granos y las semillas almacenadas, ya que faltan productos y técnicas autorizadas que sean eficientes para el control de plagas de almacén.

Percepción del riesgo

Los productores de cereal ecológico encuestados señalan que los riesgos que más les preocupan son la sequía y la crisis de precios de mercado. Un 79% de los mismos, afirma tener mucho riesgo de sequía en su producción, mientras que un 66% dice temerle en gran medida a las crisis de precios de mercado. Dichos porcentajes son considerablemente superiores a los del resto de sectores productivos, lo cual denota las grandes diferencias entre los distintos sistemas productivos objeto del estudio, sobre todo en aquellos de secano como los de cereales, frente a los de regadío. Como demuestra posteriormente el estudio de precios de mercado, en el caso de los cereales, la remuneración del producto ecológico no es tan superior a la del producto convencional. Las heladas preocupan comparativamente poco (34%) a los productores encuestados.

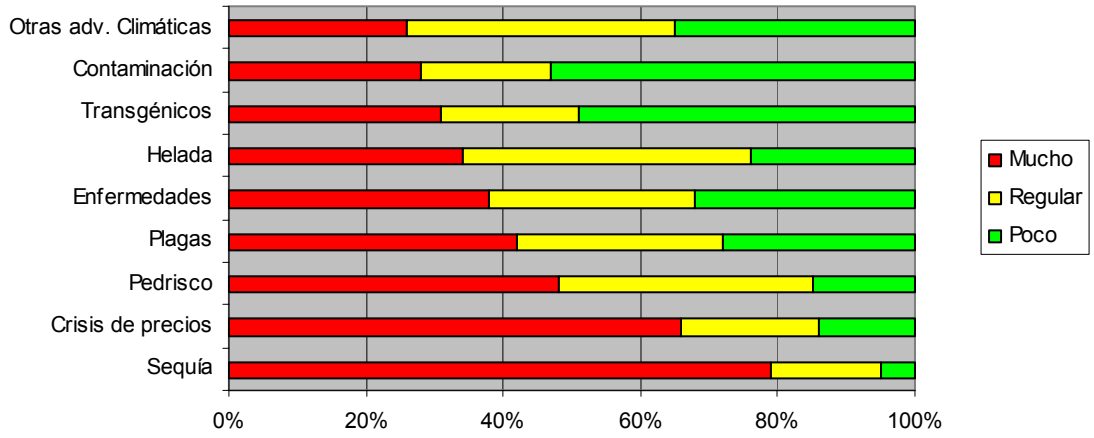


Figura 4. Percepción del riesgo de los productores de cereal ecológico

De estos resultados, cabe destacar el porcentaje de productores de cereales que advierten mucho peligro de contaminación por organismos transgénicos (31%), teniendo en cuenta que, como se ha comentado con anterioridad, sólo se tiene conocimiento de la entrada

de organismos genéticamente modificados en cultivos de maíz, producto no incluido en dentro de los cereales en el este estudio.

Por otro lado, los riesgos que más preocupan a los productores de cereal convencional son el pedrisco, la crisis de precios de mercado y la sequía. La sensación de riesgo que estos dos últimos generan en los productores de cereal es similar independientemente de que sean ecológicos o convencionales, si bien es cierto que la percepción del riesgo por parte de los productores ecológicos es sensiblemente menor. Destaca la diferencia existente en cuanto a la percepción del riesgo de pedrisco (mayor en agricultores convencionales), así como la escasa diferencia en cuanto a la percepción del riesgo de helada, en contra de la opinión de los expertos entrevistados.

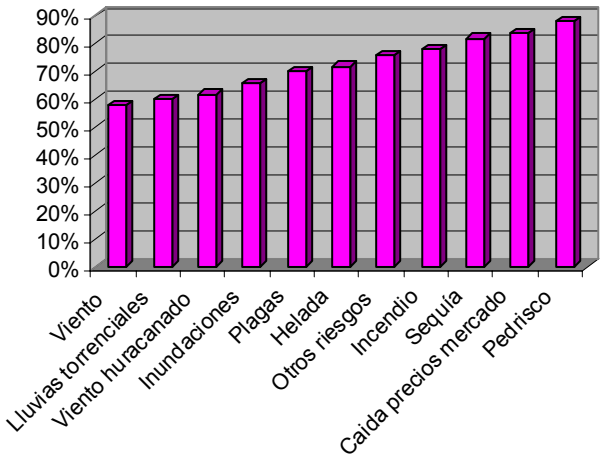


Figura 5 Percepción del riesgo de los productores de cereal convencional (datos de IKERFEL)

Los datos arrojados por el análisis de vulnerabilidad comparada entre las producciones ecológicas y convencionales en base a la opinión de los productores encuestados, coinciden casi plenamente con los patrones generales comentados con anterioridad. Para estos agricultores, la contaminación por organismos genéticamente modificados, las plagas y las enfermedades, inciden con mayor intensidad en producciones ecológicas que en convencionales. En los tres casos, más de un 50% de los productores de cereal ecológico encuestados se posiciona en este sentido.

Por otro lado, conviene destacar que, para dichos productores, la magnitud del daño producido por los riesgos de carácter climatológico como el pedrisco, la helada, la sequía y el resto de adversidades climáticas en sus producciones, es prácticamente igual a la de las convencionales. Aspecto este, en el caso de la helada y la sequía, no coinciden con los profesionales entrevistados. No ocurre lo mismo con el riesgo de pedrisco, donde productores e investigadores coinciden en señalar su similar impacto sobre ambas tipologías de producciones

Como ocurre en el caso general, las opiniones en cuanto a la influencia de las caídas de precios de mercado sobre la rentabilidad de la explotación, están bastante repartidas. Aunque predomina el porcentaje de agricultores que afirma que el riesgo afecta igualmente a ambas producciones (52%), son muchos los productores que afirman tanto que afecta en mayor medida a producciones ecológicas (32%), como que lo hace en producciones convencionales (16%). De ello puede deducirse, que las diferencias de precios entre los cereales ecológicos y convencionales no deben ser demasiado grandes.

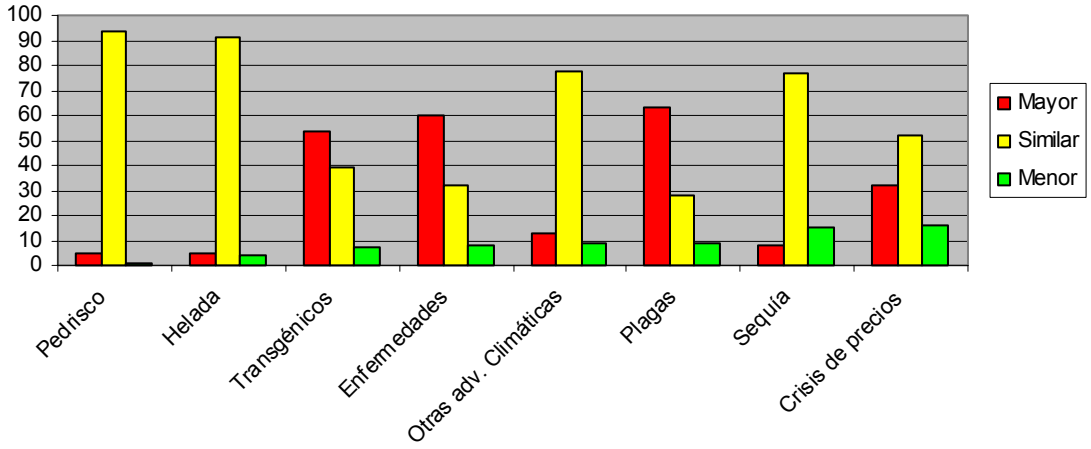


Figura 6 Vulnerabilidad comparada de las producciones de cereal ecológico

Viabilidad de las explotaciones

Los principales costes a que tienen que hacer frente las explotaciones agrícolas ecológicas respecto a las convencionales, se encuentran en el hecho de utilizar técnicas de cultivo (como el abonado orgánico y el manejo de la vegetación limítrofe a la parcela, como el manejo de la cubierta vegetal del terreno) que originan unos costes superiores, debido, principalmente, a las necesidades de horas de mano de obra que se derivan. Por otro lado, el lucro cesante a que tienen que hacer frente los agricultores ecológicos es debido a unos menores rendimientos productivos obtenidos, consecuencia del hecho de no utilizar fertilizantes, ni productos fitosanitarios, de síntesis química.

El principal sobrecoste que tienen que asumir las explotaciones ecológicas de cultivos herbáceos (cereales, oleaginosas, proteaginosas y leguminosas) a la hora de gestionar su explotación, de acuerdo con el método de producción ecológica, radica fundamentalmente en el coste del abonado, que supone la realización de una fertilización orgánica. Estas explotaciones, orientadas a la producción ecológica de cultivos herbáceos, tienen también unos aminoramientos de producción atribuidas a una serie de factores, que se pasan a indicar a continuación, y que les originan un lucro cesante considerable (Clavaguera, 2006).

La dificultad de encontrar semilla ecológica de siembra, insta al productor ecológico de herbáceos a auto-producirse su propia semilla, sin embargo, si no quiere tener unas pérdidas de rendimientos importantes debidas a la consanguinidad genética que supone auto-producirse la semilla, necesita adquirir, como mínimo una vez cada tres años, semilla certificada convencional, ya que aún, hay muy poca semilla ecológica en el mercado. Otro factor, que incide directamente sobre el lucro cesante al que tienen que hacer frente los agricultores ecológicos, es la mayor incidencia de los efectos que tienen las plagas y enfermedades, y también, pero en menor grado, la presencia de malas hierbas (aunque con una buena gestión de las rotaciones y la realización de falsas siembras, se puede conseguir que el nivel de malas hierbas en el terreno disminuya hasta umbrales tolerables) sobre la disminución de la producción de los cultivos.

Existen algunos estudios en los que se demuestra que la agricultura ecológica en los agrosistemas de cereales, gasta la mitad de energía y genera la mitad de los costes que la convencional, debido principalmente al no uso de agroquímicos. De hecho, en ellos se llega a afirmar que, para que fuera rentable la agricultura convencional en ausencia de subvenciones o ayudas públicas, tendría que producir el doble que la ecológica, lo cual no ha ocurrido en ningún año de los estudiados. Los valores medios de producción han sido, como máximo y para alguna de las rotaciones convencionales, un 20 % superior que las ecológicas (Lacasta, 2000).

Por tanto, el principal coste de los cultivos ecológicos de grano es debido a la fertilización orgánica, tanto por la compra del abono, como por su aplicación. En cambio, el precio de la semilla ecológica certificada no supone un sobrecoste, en comparación con la

convencional. En general, como se ha comentado anteriormente, se considera que el coste de producción de los cereales ecológicos es igual o inferior al convencional.

El clima y las condiciones productivas de nuestro país, hacen difícil que, en general, muchas variedades mejoradas expresen todo su potencial productivo. Por eso, en producción ecológica, se llegan a alcanzar rendimientos equiparables a los de agricultura convencional, por ejemplo en trigo.

Tabla 3. Comparación de rendimientos y precios de cereales en ecológico y convencional.

Producto	Rendimiento (kg/ha)		Precio (€/kg)		Diferencias	
	Convencional	Ecológico	Convencional	Ecológico	kg/ha	Precio
Trigo	1337,95	1881,11	0,15	0,19	41%	23%
Cebada	2178,95	1753,52	0,14	0,17	-20%	21%
Avena	2095,83	1492,19	0,15	0,17	-29%	12%
Centeno	2000,00	1441,67	0,12	0,18	-28%	50%

Como se puede observar en la tabla anterior, obtenida de las respuestas de los productores de cereal ecológico encuestados, mientras que los rendimientos en ecológico (salvo en el caso del trigo) son entre un 20% y un 30% menores que en convencional, los precios percibidos por dichos agricultores, son de media un 27% más elevados que los de los productores convencionales. Es el caso del centeno el que ofrece mayores diferencias de precio ambos tipos de producción (50%). A su vez, resulta llamativo y difícil de explicar que, teniendo en cuenta que más de 100 productores han contestado a esta pregunta, los rendimientos obtenidos en trigo ecológico, sean considerablemente superiores (41%) a los obtenidos en trigo convencional.

Como se ha podido ver, de forma general, los precios de venta en origen de cereal ecológico, suelen ser superiores a los del mercado convencional. Como, a diferencia de este, no hay ninguna lonja de grano ecológico donde se negocien los precios de referencia, el precio se fija por la oferta y la demanda, y las condiciones cambian según el producto y la campaña.

Análisis comparativo de la viabilidad económica de las explotaciones ecológicas en comparación con las convencionales: ensayo de campo

Una vez analizados los costes de producción, los rendimientos productivos, los precios en origen de los productos ecológicos y, por tanto, la rentabilidad de estas explotaciones, se ha procedido al estudio comparativo de la viabilidad económica de explotaciones experimentales reales, que comparten idénticas producciones en ecológico y en convencional. De esta forma, se ha logrado introducir la variable temporal en el estudio, es decir, se ha conseguido valorar el funcionamiento de las distintas explotaciones a los largo de los años (series de más de 10 años), con el objetivo de analizar el riesgo potencial de obtener una rentabilidad baja, que estas poseen a lo largo de los años.

De forma general, se ha comprobado que, salvo excepciones, los rendimientos productivos son más bajos en sistemas de producción ecológico que en convencional. Sin embargo, al mismo tiempo, se ha observado que las variaciones u oscilaciones de rendimientos y de precios, son mucho menores en producciones ecológicas que en convencionales. Este hecho, unido al mayor valor que poseen los productos ecológicos en el mercado, hace que en muchos casos, sean más viables económicamente las explotaciones ecológicas que las convencionales.

El estudio de caso contempla un ejemplo de cultivo de cebada en una explotación de Valladolid (Castilla y León). Como se puede observar en la siguiente figura, el análisis realizado mediante la simulación Monte Carlo, evidencia la mayor probabilidad que las producciones de cebada ecológicas tienen de obtener ingresos frente a las producciones convencionales. En el eje de las ordenadas se encuentra representado el valor de los ingresos (miles de €/ha) que pueden obtener cada una de las producciones en ausencia de ayudas o subvenciones a la producción e igualdad de condiciones. En el eje de las abscisas está representada la probabilidad que ambos sistemas de producción tienen de obtener ingresos en las mismas condiciones. Como se puede observar, la explotación de cebada ecológica, representada en

verde, tiene mayor probabilidad de obtención de ingresos (95%) que la de cebada convencional, representada en rojo (5%).

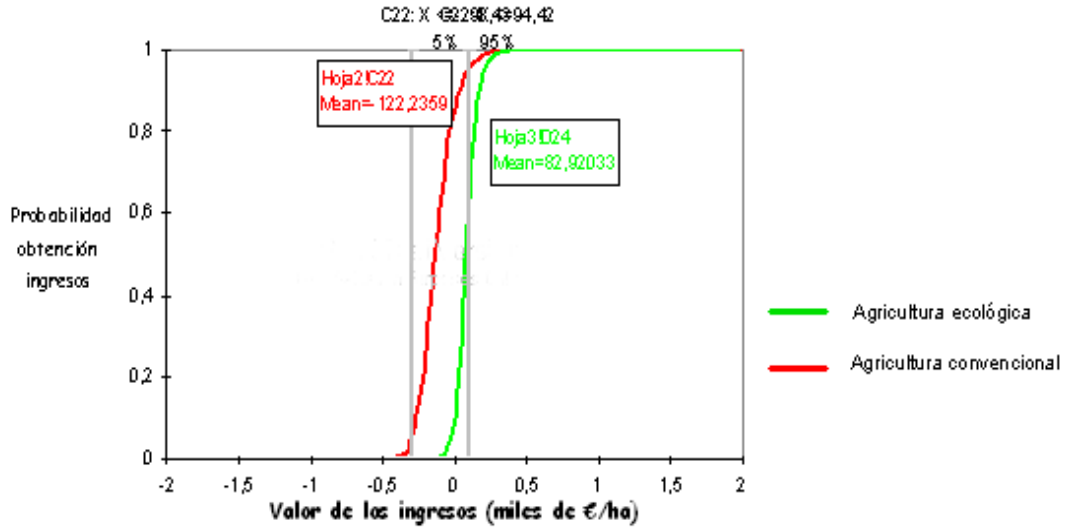


Figura 7 Probabilidad de obtención de ingresos y valor de los ingresos obtenidos en una explotación de cebada ecológica y convencional en Valladolid

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A pesar de que la dimensión de las explotaciones depende fundamentalmente del cultivo y de la zona en que se encuentra, el tamaño medio de las explotaciones dedicadas a la cerealicultura ecológica en nuestro país no es demasiado elevado, lo que evidencia el carácter mayoritariamente familiar de estas explotaciones en comparación con las de agricultura convencional. A su vez, conviene desatacar el elevado grado de diversificación existente en estas explotaciones, el cual es sensiblemente más elevado que en producciones convencionales.

Teniendo en cuenta que más del 75% de los productores de cereal ecológico de nuestro país son agricultores a título principal (ATPs) y casi el 50% de las explotaciones están calificadas como prioritarias, se puede afirmar que existe un elevado grado de profesionalización de la actividad. Además, el hecho de que la media de años que los productores de cereal ecológico llevan incorporados a esta modalidad de producción, se sitúe en 5-6 años, evidencia un grado medio de madurez entre sus productores, una vez superado el periodo de conversión de producción convencional a ecológica.

Si bien es cierto que la percepción del riesgo depende de numerosas variables como el tipo de cultivo, la zona en la que se encuentra la explotación, la formación del propio productor, las especiales características de la explotación, etc., en líneas generales, se puede afirmar que los productores de cereal ecológico, perciben menos riesgo que los productores convencionales. Además, el riesgo que más preocupa a estos es la sequía, mientras que el que más preocupa a los productores convencionales es el pedrisco. Sin embargo, los expertos en producción ecológica afirman que la percepción del riesgo por parte de los productores, es sensiblemente más pesimista que la que podría desprenderse del análisis de las distintas técnicas e investigaciones aplicadas a la agricultura ecológica. A pesar de ello, parece razonable afirmar que los riesgos a los que los productores convencionales dan mayor importancia son bastante similares a los que preocupan a los productores ecológicos.

Además del riesgo de sequía, son el pedrisco, las crisis de precios y las heladas los riesgos que más preocupan a los productores ecológicos. Llama especialmente la atención en porcentaje tan elevado de productores ecológicos que afirma tener mucho riesgo de crisis de precios, ya que una de las grandes motivaciones que ha llevado a los productores convencionales a cambiar su sistema de producción a uno ecológico, ha sido la mayor remuneración que sus productos tienen, hoy por hoy, en el mercado.

El elevado número de productores ecológicos que afirma tener mucho riesgo de contaminación por transgénicos, teniendo en cuenta que, hasta la fecha, sólo se tiene conocimiento de la entrada de variedades genéticamente modificadas en cultivos de maíz (no incluido en el estudio), hace pensar que, un mayor desarrollo de estas tecnologías y variedades, pueda suponer un grave riesgo para la mayor parte de los productores de cereal ecológico teniendo en cuenta que, una explotación contaminada por transgénicos, pierde automáticamente la certificación como ecológica, lo cual afecta directamente a las inversiones realizadas y, por tanto, al equilibrio económico de estas explotaciones.

Los productores de cereal ecológico consideran, en líneas generales, que el grado de afección de los distintos riesgos en sus producciones, sobre todo de plagas y enfermedades, es bastante elevado y superior al equivalente en explotaciones convencionales. Sin embargo, todo parece indicar que, en gran parte de los casos, tales riesgos, son de magnitud similar o inferior a los de las producciones convencionales, siendo la agricultura ecológica, la alternativa económica más viable en algunos casos.

La mayor proporción de materia orgánica presente en el suelo de explotaciones ecológicas, contribuye a conservar mejor la humedad y, por tanto, teniendo en cuenta que las necesidades de agua son menores, hace menos vulnerables a estas producciones frente a la sequía. De igual forma, las cubiertas vegetales contribuyen a reducir la vulnerabilidad frente a las heladas, ya que proporcionan una mayor humedad al suelo. El manejo de subproductos agrícolas, proporciona una alimentación más rica en potasio y, por tanto, una mayor retención de agua en el suelo. Además, el uso de acolchados y preparados biodinámicos, puede disminuir los riesgos de sequía y heladas. Por otro lado, el hecho de que los productos ecológicos tengan menor cantidad de agua en su composición, unido a su mayor adaptación a las condiciones del entorno, hacen a estos productos, menos vulnerables.

Los principales costes a que tienen que hacer frente las explotaciones agrícolas ecológicas respecto a las convencionales, se encuentran en el hecho de utilizar técnicas de cultivo (como el abonado orgánico y el manejo de la vegetación limítrofe a la parcela, como el manejo de la cubierta vegetal del terreno) que originan unos costes superiores, debido, principalmente, a las necesidades de horas de mano de obra que se derivan.

Por otro lado, el lucro cesante a que tienen que hacer frente los agricultores ecológicos es debido a unos menores rendimientos productivos obtenidos, consecuencia del hecho de no utilizar fertilizantes, ni productos fitosanitarios de síntesis química. Estos menores rendimientos productivos obtenidos en la mayoría de las producciones, se ven, hoy por hoy, compensados en gran medida por los mayores índices de precios existentes en los mercados de productos ecológicos, si bien es cierto que en algunas producciones, las diferencias con los precios de productos convencionales no son demasiado elevadas.

A pesar de que los rendimientos productivos son normalmente más bajos en la mayor parte de los sistemas de producción ecológica que en los convencionales, se ha observado que las variaciones u oscilaciones de rendimientos y de precios, son mucho menores en aquellas producciones. Este hecho, unido al mayor valor que poseen los productos ecológicos en el mercado, hace que en muchos casos, sean en algunos casos más viables económicamente, las explotaciones ecológicas que las convencionales.

La mayor parte de las estrategias existentes en la actualidad para la gestión del riesgo en explotaciones de agricultura ecológica y la estabilización de las rentas de los productores, son desarrolladas por ellos mismos dentro de la propia explotación. El cultivo de especies de polinización abierta para obtención de semilla orgánica propia contra enfermedades y plagas, la plantación tardía para disminuir el riesgo de heladas, la realización de riegos adecuados, la rotación de cultivos orgánicos y la diversificación de cultivos, variedades y fechas de siembra, son algunos de los ejemplos más habituales.

Sin embargo, estas herramientas parecen insuficientes para gestionar determinados riesgos, fundamentalmente de origen climático, en unas producciones en continuo crecimiento. Es por ello que, dado que nos encontramos en un país con uno de los mejores sistemas de seguros agrarios del mundo, y que la predisposición a contratar el seguro agrario por parte de los productores es buena, se considere necesario el desarrollo de determinadas modalidades de aseguramiento, que puedan ser de utilidad para garantizar la estabilidad de las rentas de estos productores.

BIBLIOGRAFÍA

Bielza, M. 2006. Métodos de análisis de riesgos y técnicas de simulación: modelos estocásticos y simulación Monte-Carlo

Cowger, C. 2007. Planting Wheat Blends Means Higher Yields. Agricultural Research Service (ARS), U.S. Department of Agriculture (USDA).

Clavaguera, R. 2006. Los costes de producción en agricultura ecológica. Ponencia para la elaboración del libro blanco de la producción ecológica en Cataluña.

Generalitat de Cataluña. 2007. Libro Blanco de la producción agroalimentaria ecológica en Cataluña. Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Hanson James C., R. Dismukes, W. Chambers, C. Greene, A. Kremen. 2004. Risk and risk management in organic agriculture: views of organic farmers. University of Maryland.

Iglesias, A. and S. Quiroga. 2006. Measuring cereal production risk to climate variability across geographical areas. (en preparación).

IFOAM, 2006. Medidas para la agricultura ecológica en los programas nacionales de Desarrollo Rural para fomentar el crecimiento económico y la creación de empleo

IKERFEL, 2006. Barómetro de la calidad del seguro agrario. Fase II. Hortalizas, cítricos y vacuno. Madrid. España.

IKERFEL, 2007. Barómetro de la calidad del seguro agrario. Fase I. Viñedo, frutal y cereal. Madrid. España.

Labrador J., J.L. Porcuna y A. Bello. 2006. Manual de Agricultura y Ganadería Ecológica. SEAE. Eumedia. Madrid. España

Lacasta C. y R. Meco. 2000. Costes energéticos y económicos de agrosistemas de cereales considerando manejos convencionales y ecológicos

Lacasta C., R. Meco. 2001. La cerealicultura ecológica es más rentable, estudio energético y económico. La fertilidad de la Tierra nº 3, 23-28.

Lampkin, N. 2001. Agricultura ecológica. Ed. Mundiprensa. Madrid.

Lien, G., O. Flaten, M. Ebbesvik, M. Koesling, P. Steinar. 2003. Risk and risk management in organic and conventional dairy farming: empirical results from Norway.

Lien, G., O. Flaten, J.B. Hardaker. 2006. Risk and economic sustainability of crop farming systems

Madge, D. 2005. Risk management planning for contamination risks. Agriculture notes. Department of Primary Industries, Victoria, Australia.

Parlamento Europeo. 2006. Informe sobre la gestión de riesgos y crisis en la agricultura (2005/2053/(INI))

Ruiz, J. 2006. El modelo español de seguros agrarios. Conferencia Internacional “El seguro agrario como instrumento para la gestión de riesgos”. Madrid.

Ruiz, J. 2006b. Análisis sectorial de los seguros agrarios en España. Madrid.

SEAE, 2006. Contribución de la agricultura ecológica a la mitigación del cambio climático en comparación con la agricultura convencional. Informe técnico

Simón X., M. D. Domínguez., A. M. Alonso., G. I. Guzmán. 2002. Beneficios derivados de la agricultura ecológica. V Congreso SEAE. Gijón. España

Sumpsi J.M. 2006. Las instituciones y organizaciones internacionales ante la gestión de los riesgos agrarios. Conferencia Internacional “El seguro agrario como instrumento para la gestión de riesgos”. Madrid

RESULTADOS ECONÓMICOS DE EXPLOTACIONES DE SECANO Y DE DIFERENTE TAMAÑO LLEVADAS CON TRES SISTEMAS DE LABOREO SIGUIENDO UNA ROTACIÓN CEREAL/LEGUMINOSA

A. Serrano[a*], M. Suárez[b], V. Sánchez-Girón[c]

[a]*Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias, ETSI Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid*

[b]*Departamento de Mecánica Aplicada y Proyectos, ETSI Agrónomos, Universidad de Castilla-La Mancha*

[c] *Departamento de Ingeniería Rural, ETSI Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid*

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es evaluar, desde un punto de vista económico, el efecto que supone pasar de un sistema de laboreo tradicional a uno de laboreo reducido, tanto laboreo mínimo como no laboreo, en diferentes explotaciones cerealistas de la meseta castellana con tamaños que varían desde l00 ha hasta 1600 ha. Se utilizan datos experimentales de campo, así como un sistema de decisión experto para seleccionar, en cada explotación y sistema de laboreo, el parque de maquinaria que conlleva el menor coste de utilización. La rotación de cultivos que se ha considerado ha sido trigo (*Triticum aestivum* L.)/leguminosa, bien veza (*Vicia sativa* L) para forraje o guisante (*Pisum sativum* L.) forrajero. No se encontraron diferencias significativas en los rendimientos obtenidos en los tres sistemas de laboreo comparados. Los resultados económicos estuvieron condicionados por el sistema de laboreo empleado y el tamaño de la explotación. En efecto, para las explotaciones con un tamaño de 100 ha, los resultados obtenidos con los tres sistemas de laboreo fueron similares, pero a partir de dicha superficie y hasta las 400 ha, el mejor resultado correspondió al laboreo mínimo. En las explotaciones con un tamaño superior a 400 ha el no laboreo proporcionó los mejores resultados.
Palabras clave: Sistemas de laboreo, Cultivos de secano, Tamaño de explotación, Resultados económicos

SUMMARY

The objective of the present study was to assess, in semiarid conditions of central Spain, the economic feasibility of chisel ploughing (CP) and no-tillage (NT) systems compared to mouldboard ploughing (MP) for rainfed winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and forage legume, either vetch (*Vicia sativa* L.) or pea (*Pisum sativum* L.), production on different farm sizes ranging from 100 to 1600 ha. A decision support system was used to solve for the least-cost machinery selection for each farm enterprise and tillage system considered. No differences were observed in either wheat or forage vetch crop yields averaged across several years, irrespective of the tillage system used. The economic performance was found to depend on the tillage system adopted and farm size. If revenues were considered similar in the three tillage systems, MP would still exhibit the poorest economic results in all farm sizes, while CP performance would improve NT values in farm sizes with 200 ha, or less, of arable land. NT was clearly the most profitable system on farms with 400 ha or more of arable land. The 400 ha farm enterprise was observed to mark the breakeven point between the two reduced tillage systems, since up to that size CP was found to provide a better economic performance than NT.
***Keywords*:** Rainfed tillage systems; Economic analyses; Crop rotation; Winter wheat; Legume; Fallow
[75]

*Autor de contacto: Arturo Serrano, Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. ETSIA, Ciudad Universitaria S/N, 28040 Madrid. Tel: 91 336 5779; fax: 91 336 5797.
E-mail: arturo.serrano@upm.es[75]

1. INTRODUCCION

La producción de cultivos extensivos en los secanos semiáridos de España está muy limitada por las condiciones climatológicas. Sus rendimientos, normalmente bajos (1500-3000 kg/ha), dependen más de la cantidad de precipitación y su irregular distribución que de los insumos agrícolas o del sistema de laboreo utilizado (López-Bellido et al., 1996; Sánchez-Girón et al, 2004). Por otra parte, es un hecho fácil de constatar que la población agraria ha ido disminuyendo en las últimas décadas a la vez que ha aumentado el tamaño de las explotaciones de manera notable. Todo ello motiva que la implantación de la siembra directa y las prácticas de mínimo laboreo hayan crecido de manera importante en los últimos años.

Según datos de la Asociación Española de Agricultura de Conservación/Suelos Vivos (AEAC/SV) en el año 2003 se cultivaban en España en torno a los 2 millones de ha mediante técnicas de laboreo de conservación de las que, aproximadamente, 500000 eran mediante siembra directa. En la actualidad se contabilizan 2.4 millones de ha , de las que 1250000 se llevan con mínimo laboreo, 600000 con siembra directa y 550000 con cubierta vegetal (AEAC/SV, 2006).

Los bajos e irregulares rendimientos de los cultivos de las regiones agrícolas donde se practica una agricultura extensiva, condicionan la viabilidad económica de las explotaciones agrícolas, ya que esta última depende en gran medida de los subsidios de la PAC. Los agricultores de secano se enfrentan a una situación en la que los precios de los inputs, en concreto, gasóleo, herbicidas, fertilizantes, semillas y maquinaria, crecen de manera continuada y, sin embargo, los precios de los productos permanecen constantes, e incluso pueden llegar a bajar. Esto hace que el agricultor responda a esta situación de dos maneras bien diferenciadas. Una de ellas es el interés creciente por adoptar sistemas de laboreo que conlleven una disminución de los costes de producción como consecuencia de reducir el número de labores; y una segunda es tratar de aumentar el tamaño de su explotación con el fin de aprovechar las economías de escala que ello supone. En Castilla y León, por ejemplo, el porcentaje de explotaciones con un tamaño igual o superior a 100 ha aumentó desde el 10% en 1997 hasta el 14.5% en 2005, cifrándose su tamaño medio en 234 ha (INE, 2005).

A la hora de evaluar el impacto económico que los sistemas de laboreo de conservación tienen en la mejora de la rentabilidad de las explotaciones extensivas pueden surgir algunas inexactitudes. En efecto, la mayor parte de los trabajos que se han publicado analizando las prestaciones económicas de diferentes sistemas de laboreo y rotaciones de cultivo se basan en datos de experimentos de campo que se han diseñado para evaluar distintos aspectos técnicos de los mismos sin prestar atención a los estrictamente económicos. Ello implica que para evaluar la rentabilidad de una explotación con diferentes sistemas de cultivo se extrapolen sin más los datos obtenidos a nivel de experimento (Wiese et al., 1994; Janosky et al., 2002; Zentner et al., 2002; Juergens et al., 2004; Sánchez-Girón et al., 2004).

El objetivo de este trabajo es evaluar, desde un punto de vista económico, el efecto que supone pasar de un sistema de laboreo tradicional a uno de laboreo reducido en diferentes explotaciones cerealistas de la meseta castellana con tamaños que varían desde l00 ha hasta 1600 ha. Se utilizan datos experimentales de campo, así como un sistema de decisión experto para seleccionar, en cada explotación y sistema de laboreo, el parque de maquinaria que conlleva el menor coste de utilización.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del experimento de campo

Desde el año 1995 se lleva a cabo un experimento de campo en un suelo de textura franca situado en la finca experimental El Encín (40º29'N, 3º 22'W), Alcalá de Henares, Madrid. Esta finca se encuentra a una altitud de 610 m, la precipitación media anual es de de 430 mm y la temperatura media anual de 13ºC. La rotación que se ha seguido ha sido trigo (*Triticum aestivum* L.)/veza (*Vicia sativa* L.) forrajera bajo tres sistemas de laboreo: i) laboreo tradicional (LT), que consiste en dar una labor de vertedera, a una profundidad de 30 cm, seguida por varias labores secundarias para preparar el lecho de siembra; íi) laboreo mínimo (LM), en el que se substituye la labor de vertedera por una labor vertical efectuada a 25 cm de profundidad con un arado chisel, pero se prepara el lecho de siembra como en el sistema precedente; iii) no laboreo, la siembra del cultivo se realiza sobre el rastrojo del cultivo precedente sin labor

alguna de preparación del lecho de siembra y tan solo después de una aplicación de herbicida de acción total. La dosis de siembra del trigo (cultivar 'Albares') ha sido 160 kg ha^{-1} y la de veza (cultivar 'Senda') 100 kg ha^{-1}. A partir del año 2002 se sustituyó la veza por guisante (*Pisum sativum* L.) (cultivar 'Gracia') forrajero con la misma dosis de siembra. El abonado de fondo se aplicó a voleo antes de la siembra en los tres sistemas de laboreo. Las dosis medias han sido 16-48-16 kg N-P-K ha^{-1} para el trigo y 30-30-30 kg N-P-K ha^{-1} para la veza. En cobertera el trigo recibió una aplicación de 52 kg N ha^{-1} de nitrato amónico (26-0-0). En el sistema de no laboreo, la siembra se efectuó tras una aplicación de herbicida de acción total a razón de 0.72 kg ha^{-1} glifosato (N- (phosphonomethyl) glycine). El cultivo de cereal recibió una aplicación de herbicida de postemergencia con 3 L ha^{-1} de ioxynil + mecoprop + bromoxynil (75 + 375 + 75 g a.i. L^{-1}). Los sistemas de laboreo se dispusieron en un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones.

2.2. Análisis económico

El estudio realizado se ha centrado en el análisis de los resultados económicos de diferentes explotaciones extensivas con una superficie cultivada de 100, 200, 400, 800 y 1600 ha, considerando dos etapas. En la primera, se seleccionó el parque de maquinaria de cada explotación de suerte que se minimizaran los costes de utilización de los equipos mecánicos; y, en la segunda, los resultados económicos de las explotaciones se evaluaron en función de las siguientes variables: Margen bruto (MB), diferencia entre los ingresos y los costes variables; Beneficio (B), esto es, los ingresos totales menos los costes totales, incluidos los de oportunidad; y Ganancia (G), que no es más que la suma del beneficio y los costes de oportunidad. Los costes de producción se determinaron siguiendo el procedimiento de Alonso y Serrano (2000), que incluye tanto costes fijos como costes variables. La maquinaria genera costes fijos en concepto de amortización, interés y seguro. Asumiendo que la tierra es propiedad del agricultor, el capital invertido en la misma se supuso que generaba costes de oportunidad. El coste de oportunidad de los diferentes conceptos que constituyen los costes fijos se calculó al 3% de interés. La mano de obra se ha considerado constituida por el propio agricultor y los tractoristas necesarios para trabajar con los tractores que requieren cada explotación y sistema de laboreo. Junto con la cotización a la seguridad social, el agricultor genera un coste de oportunidad, pero no un pago. Sin embargo, los tractoristas generan un coste fijo que supone un pago de salarios. Todos los factores de producción, junto con los costes de utilización de los equipos mecánicos y los ingresos de la cosecha, se deflactaron a precios del año 2005. En los ingresos de las diferentes explotaciones también se han considerado las subvenciones provenientes de los fondos de la PAC. En las diferentes explotaciones se consideró la siguiente distribución de cultivos: 70% de trigo, 20% de veza para forraje y 10% de barbecho.

El coste de oportunidad de los inputs variables se calculó con la siguiente expresión:

$$I = C\,\mu\,i \qquad (1)$$

donde, I es el interés que genera el capital circulante variable, C el capital circulante variable, i el tipo de el interés, que se ha fijado en el 2%, y μ el tiempo de maduración en meses y calculado mediante la siguiente expresión:

$$\mu = \frac{\sum_{j=1}^{n} P_j\, t_j}{\sum_{j=1}^{n} P_j} \qquad (2)$$

donde, P_j es el valor del input j consumido en el instante t, t_j es el número de unidades de tiempo transcurridas desde que se consumió el input j hasta la cosecha. En el sistema LT, el tiempo medio de inmovilización, μ , alcanzó valores de 5.4 y 4.7 para el trigo y la veza, respectivamente; mientras que en los sistemas LM y NL dichos valores fueron 5.2 y 5.3 para el trigo, y 4.2 y 4.6 para la veza, respectivamente.

Según el tamaño de la explotación y para cada sistema de laboreo se han determinado las necesidades de maquinaria mediante un modelo de optimización económica, teniendo en cuenta las diferentes labores de los cultivos y las fechas de realización de las mismas. Las horas de trabajo de cada actividad se han determinado considerando los tiempos de ejecución puros (inversa de la velocidad de trabajo) con la máquina correspondiente y apero, sin

considerar tiempos muertos en las labores y desplazamientos. El modelo adoptado es una programación lineal entera cuya función objetivo es:

$$\text{Min}\sum_{i\in I}\sum_{j\in J_i} c_{ij}\cdot x_{ij}+\sum_{k\in K} f_k\cdot y_k \quad (3)$$

En donde las variables de decisión son:

T_i: fecha de comienzo de la tarea i.

x_{ij}: igual a 1 si la tarea i es realizada bajo la alternativa j, e igual a 0 de otra manera.

y_k: igual a 1 si el recurso k es usado, e igual a 0 de otra manera.

St:

$$\sum_{j\in J_i} x_{ij}=1,\ \forall i\in I \quad (4)$$

$$T_{i_1}+\sum_{j\in J_{i_1}} t_{i_1 j}x_{i_1 j}\le T_{i_2},\ \forall (i_1,i_2)\in P \quad (5)$$

$$\sum_{j\in J_i^k} x_{ij}\le y_k,\ \forall i\in I,\forall k\in K \quad (6)$$

$$T_i+\sum_{j\in J_{i_1}} t_{ij}x_{ij}\le d_i\ \forall i\in I \quad (7)$$

$$T_i\ge r_i,\ \forall i\in I \quad (8)$$

$$x_{ij}\in\{0,1\}, \quad (9)$$

$$y_k\in\{0,1\},\ \forall k\in K \quad (10)$$

(4) asegura que cada tarea es realizada en un único camino.

(5) asegura que las condiciones de precedencias de tareas son satisfechas.

(6) asegura que el coste fijo de todos los recursos utilizados en la planificación son considerados.

(7) y (8) garantiza que cada tarea es completada dentro del tiempo disponible para ello.

Las restricciones de incompatibilidad que evitan que tareas utilizando el mismo recurso en el modo escogido sean ejecutadas al mismo tiempo, siendo necesario intercalar en las restricciones de incompatibilidad variables auxiliares que nos hagan lógico el modelo, son las siguientes:

$$T_{i_1}+\sum_{j\in J_{i1}^k} t_{i_1 j}x_{i_1 j}-T_{i_2}\le (d_{i_1}-r_{i_2})(3-\sum_{j\in J_{i1}^k} x_{i_1 j}-\sum_{j\in J_{i2}^k} x_{i_2 j}-\delta_{i_1 i_2 k}) \quad (11)$$

$$T_{i_2}+\sum_{j\in J_{i_2}^k} t_{i_2 j}x_{i_2 j}-T_{i_1}\le (d_{i_2}-r_{i_1})(2-\sum_{j\in J_{i1}^k} x_{i_1 j}-\sum_{j\in J_{i2}^k} x_{i_2 j}-\delta_{i_1 i_2 k}) \quad (12$$

$$\delta_{i_1 i_2 k}\in\{0,1\} \quad (13)$$

Notaciones:

a) Conjunto de índices:

i: conjuntos de tareas, $\nabla i = 1,\ldots., n$

j_i: conjunto de modos asociados con la tarea i, $\nabla j = 1,\ldots., m_i$

k: conjunto de recursos, $\nabla k = 1,\ldots., nr$

b) Datos del problema:

$[r_i, d_i]$: ventana de tiempo de la tarea

t_{ij}: duración del modo j para realizar la tarea i

c_{ij}: coste del modo j para realizar la tarea i

K_{ij}: conjunto de recursos asignados al modo j para realizar la tarea i

J_i^k: conjunto de modos relativos a la tarea i que necesita el recurso k

f_k: coste fijo del recurso k

Las diferentes labores de cultivo, junto con el periodo de tiempo requerido para su realización, aparecen en la Tabla 1. El mantenimiento del barbecho en LT y LM se realizó dando una primera labor con un arado de vertedera y con un chisel, respectivamente, seguido en ambos sistemas por dos labores con un cultivador. En NL, por el contrario, el barbecho se mantuvo con dos aplicaciones de herbicida.

Asimismo, se consideró un conjunto de tractores con diferente potencia nominal y una gran gama de aperos para seleccionar el parque de maquinaria que proporcionó en cada explotación y sistema de laboreo el menor coste de utilización de los equipos. La anchura de trabajo de cada apero se escogió en función de la fuerza de tiro requerida, de la potencia nominal del tractor que lo arrastraba y de su rendimiento a la tracción y velocidad de trabajo. Este conjunto de tractores y aperos aparecen en la Tabla 2. El consumo de combustible de cada una de las labores se determinó siguiendo el procedimiento de ASAE (2000). Los costes de reparación y mantenimiento se han estimado como un porcentaje del coste de adquisición del equipo (MAPA, 1996).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Rendimiento de los cultivos

En la Tabla 3 se aprecia que la producción media de trigo, veza y guisante fue similar en los tres sistemas de laboreo considerados, pero el análisis de varianza si detectó en 1999 una mayor producción de trigo en NL que en los otros dos sistemas de laboreo, y en 1998 una menor producción de veza en LM. Los rendimientos alcanzados con NL y LM excedieron, si bien no de forma significativa, a los de LT en los cuatro años en los que se sembró trigo, y los de NL superaron a los de LM en tres de esos cuatro años.

El rendimiento del trigo ha estado condicionado en mucha mayor medida por las variaciones en la precipitación recibida durante el periodo de desarrollo del mismo que por el sistema de laboreo adoptado. En efecto, las producciones más bajas se obtuvieron en los años 1999 y 2001 cuando la precipitación recibida en ambas campañas, 320 mm y 401 mm, respectivamente, fue inferior a la media de veinticinco años, 443 mm. La producción de forraje ha estado muy condicionada a la precipitación recibida en el mes de mayo. Por ejemplo, la producción más alta de forraje se obtuvo el año 1999 cuando en mayo se registraron 119 mm de lluvia que supera con creces la precipitación media de dicho mes, 59 mm.

3.2. Selección de los equipos mecánicos

La selección de tractores y aperos para cada explotación y sistema de laboreo se puede ver en la Tabla 4. El conjunto de labores efectuadas en cada sistema de laboreo y el tipo de apero para llevarlas a cabo, cada uno de ellos con su propia capacidad de trabajo y demandando una determinada fuerza de tiro, y la superficie a trabajar han sido los factores responsables del número de tractores y la potencia nominal de los mismos que requieren las diferentes explotaciones comparadas.

El índice de mecanización, esto es, el cociente entre la potencia nominal de los tractores de cada explotación y el tamaño de la misma, varió considerablemente en función del sistema de laboreo considerado. En la explotación más pequeña (Fig. 1), el índice de mecanización fue idéntico en los tres sistemas de laboreo. Sin embargo, al duplicar el tamaño de la explotación, los índices de mecanización de NL y LM se redujeron a la mitad, ya que no requieren tractores de más potencia nominal (Tabla 4), mientras que en LT el índice se redujo un 33% al ser necesario incrementar la potencia del único tractor requerido hasta 88 kW. Los índices de mecanización de los sistemas LT y LM se mantuvieron constantes e iguales a 0.40 kW ha^{-1} y 0.28 kW ha^{-1}, respectivamente, en las explotaciones con un tamaño igual o superior a 400 ha (Fig. 1). NL fue el único sistema de laboreo en el que el índice de mecanización disminuyó con el tamaño de la explotación, alcanzando la cifra de 0.19 kW ha^{-1} en la explotación de 800 ha y de 0.17 kW ha^{-1} en la de 1600 ha.

El tiempo invertido en labrar una hectárea de terreno con cada uno de los sistemas de laboreo se puede ver en la Fig.2. El sistema de laboreo que requiere en todas las explotaciones el menor tiempo para labrar una hectárea es NL, situándose a continuación LM y LT. No obstante, las diferencias en el tiempo que requieren los tres sistemas de laboreo se van reduciendo a medida que aumenta el tamaño de la explotación hasta alcanzar ésta las 400 ha, permaneciendo constantes estas diferencias a partir de este tamaño.

3.3. Costes de utilización de la maquinaria

En la Tabla 5 aparecen desglosados, para cada explotación y sistema de laboreo, los costes fijos de los tractores y de los aperos seleccionados. El número de tractores de la explotación y su potencia determina su coste de utilización. En este sentido, los costes fijos más elevados correspondieron a LT seguidos por los de LM y NT. A la hora de comparar los costes fijos de los aperos, resulta que el sistema de laboreo con menores costes fue LM, y ello con independencia del tamaño de la explotación, por delante de NL y LT, respectivamente. A pesar de que NL es el sistema de laboreo que requiere el menor número de aperos (Tabla 4), el elevado precio de adquisición de la sembradora de siembra directa, que llega a ser tres veces superior al de una sembradora convencional, es el principal responsable del elevado coste fijo asociado a este sistema. Los costes fijos totales de la maquinaria (tractores y aperos) no fueron siempre inferiores en NL que en los otros dos sistemas de laboreo (Tabla 5). En efecto, en la explotación de 100 ha el coste fijo total de NL superó al de LM y al de LT, e incluso con 200 ha dicho coste sólo se vio superado por el de LT. Se hizo, por tanto, necesario aumentar el tamaño de la explotación hasta 400 ha para que los costes fijos de NL fueran más bajos que los de LM y LT.

Los costes variables unitarios de los factores de producción están recogidos en la Tabla 6. En cada uno de los tres sistemas de laboreo, el coste unitario del combustible se mantuvo constante en los diferentes tamaños de las explotaciones. Este coste fue, en promedio, un 23% y un 62% inferior en LM y NL, respectivamente, al de LT. Por otro lado, los costes totales unitarios de LM y NL fueron un 3.7% y un 5.6% inferiores a los de LT. En todos los casos se consideró el mismo coste unitario de recogida del grano de trigo, ya que la siega con cosechadora ha sido un servicio contratado. El coste unitario imputable a los fertilizantes, semillas y herbicidas fue mayor en NL que en LT y LM, a quienes les correspondió el mismo coste, ya que este sistema requirió la utilización de un herbicida de acción total tanto en presiembra como en el mantenimiento del barbecho (Tabal 6). En efecto, el coste de los herbicidas fue en NL 7.6 € ha^{-1} mayor que en LM y LT. La suma de los promedios de los costes unitarios del combustible, fertilizantes, semillas y herbicidas fue idéntica en LM y NL, ya que el mayor coste del combustible en LM se vio compensado por el mayor coste del herbicida en NL. Por último, los costes unitarios de reparación y mantenimiento fueron un 25.6% y un 39% inferiores en LM y NL a los de LT.

3.4. Análisis económico de las diferentes explotaciones

El desglose de todos los costes considerados en las diferentes explotaciones y sistemas de laboreo están recogidos en la Tabla 7. El coste total asociado a cada explotación vino determinado por el sistema de laboreo. En esta tabla se puede apreciar que en todas las explotaciones con LT se alcanzó el coste total más elevado, y en aquellas con una superficie igual o inferior a 200 ha el coste total de LM fue inferior al de NL. Estos dos sistemas de laboreo igualaron sus costes totales en la explotación de 400 ha, y fueron ya inferiores en NL en las explotaciones con un tamaño superior a éste. Los costes totales unitarios de NL disminuyeron sistemáticamente al aumentar el tamaño de la explotación (Tabla 8). En LM y LT también disminuyeron, pero únicamente hasta las de 400 ha, ya que en aquellas explotaciones con un tamaño superior los costes totales unitarios se mantuvieron prácticamente constantes (Tabla 8).

Por otro lado, los valores unitarios de las variables que se tuvieron en cuenta para evaluar los resultados económicos de los sistemas de laboreo en función del tamaño de las explotaciones se pueden ver en la Tabla 8. El margen bruto unitario fue prácticamente independiente del tamaño de la explotación en los tres sistemas de laboreo, pero el de NL llegó a ser en promedio un 11.9% superior al de LT y un 10.8% superior al de LM. En todas las explotaciones, los beneficios unitarios más elevados se alcanzaron de forma sistemática con NL, situándose a continuación los de LM y LT. Las diferencias entre los beneficios unitarios de

los tres sistemas de laboreo crecieron con el tamaño de la explotación. Tanto en LT como en LM, el beneficio unitario resultó ser negativo en la explotación de 100 ha, debido fundamentalmente a los altos costes de oportunidad. En los tres sistemas de laboreo, los incrementos marginales más acusados del beneficio unitario se obtuvieron al aumentar el tamaño de la explotación desde 100 ha hasta 200 ha. Estos incrementos fueron de 118.5 € ha^{-1} $año^{-1}$; 113.9 € ha^{-1} $año^{-1}$; y 104.8 € ha^{-1} $año^{-1}$ en NL, LT y LM, respectivamente. Al crecer el tamaño de la explotación desde 200 ha hasta 400 ha, el incremento marginal del beneficio aumentó en menor medida que en el caso anterior y pasó a ser de 59.3 € ha^{-1} $año^{-1}$ en NL, 47.2 € ha^{-1} $año^{-1}$ en LT y 13.2 € ha^{-1} $año^{-1}$ en LM. En LM el beneficio unitario se mantuvo constante a medida que el tamaño de la explotación creció desde 400 ha hasta 1600 ha. Sin embargo, en LM y NL el beneficio unitario continuó aumentando, si bien con tasas menores que en el caso de explotaciones con tamaños inferiores a 400 ha.

La ganancia unitaria evolucionó de forma similar en los sistemas de laboreo y explotaciones consideradas. Esta variable fue siempre mayor en NL que en LM y LT. La mayor ganancia unitaria se alcanzó en NL y LM en la explotación de 400 ha, mientras que en LT lo hizo en la de 200 ha.

Está claro que en todas las explotaciones las mejores prestaciones económicas se obtuvieron con NL, situándose a continuación LM y LT. Ello se debió a que NL aglutinó los menores costes totales y los mayores ingresos, a pesar de que no hubo diferencias significativas entre las producciones obtenidas de trigo y veza en los tres sistemas de laboreo. No obstante, y teniendo en cuenta esta última circunstancia, si se consideraran los mismos ingresos en los tres sistemas de laboreo, LT seguiría proporcionando las peores prestaciones económicas en las explotaciones superiores a 100 ha y las de LM se aproximarían a las de NL, llegando incluso a superarlas si el tamaño de aquellas fuera inferior a 400 ha.

4. CONCLUSIONES

El análisis que se ha llevado a cabo para comparar las producciones y los resultados económicos de tres sistemas de laboreo en diferentes explotaciones extensivas, cuya superficie cultivada estaba comprendida entre 100ha y 1600 ha, permite obtener las siguientes conclusiones:

-No se encontraron diferencias significativas en el valor medio de las producciones obtenidas con los tres sistemas de laboreo comparados. No obstante, la producción de NL superó a la de LM y LT en seis de los nueve años comparados.
-En los tres sistemas de laboreo el índice de mecanización disminuyó al aumentar el tamaño de la explotación y alcanzó un valor constante con explotaciones superiores a 400 ha. Este índice fue en NL claramente inferior a los de LM y LT.
-El tiempo requerido para labrar una hectárea fue mayor en LT que en LM, y en este último mayor que en NL. En los tres sistemas de laboreo este índice se mantuvo constante en las explotaciones con 800 ha y 1600 ha.
-El mayor coste fijo de los tractores correspondió a LT, situándose a continuación LM y NL. En las explotaciones con menos de 400 ha, el coste fijo de los aperos fue mayor en NL que en LM en razón al elevado precio de venta de las sembradoras de siembra directa.
-Los costes totales más elevados correspondieron sistemáticamente al LT. Los costes totales más bajos fueron los de NL en las explotaciones de 400 ha, o de mayor superficie.
-Las prestaciones económicas estuvieron condicionadas por el sistema de laboreo adoptado y el tamaño de la explotación. En explotaciones con 100 ha de superficie labrada, dichas prestaciones fueron similares en los tres sistemas de laboreo. En aquellas con 200 ha, los mejores resultados económicos se obtuvieron con LM, y a partir de 400 ha NL superó claramente a los otros dos sistemas.

REFERENCIAS

ASAE Standards, 2000. ASAE D497.4. Agricultural machinery management data. ASAE, St. Joseph, MI, USA.

Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos (AEAC/SV), 2005. Agricultura de conservación. Available at http://www.aeac-sv.org. AEAC/SV, Córdoba, Spain

Alonso, R., Serrano, A., 2000. Economía de la empresa agroalimentaria, Mundi-Prensa, Madrid.

Instituto Nacional de Estadística (INE), 2005. Base de datos INEbase: Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas. Available at http:// www.ine.es. INE, Madrid, Spain.

Janosky, J.S., Young, D.L., Schillinger, F., 2002. Economics of conservation tillage in wheat-fallow rotation. Agron. J. 94, 527-531.

Juergens, L.A., Young, D.L., Schillinger, F., Hinman, H.R., 2004. Economics of alternative no-till spring crop rotations in Washington's wheat-fallow region. Agron. J. 96, 154-158.

López-Bellido, L., López-Garrido, F.J., Fuentes, M., Castillo, J.E., Fernández, E.J., 1996. Long-term tillage, crop rotation and nitrogen fertilizar effects on wheat yield Ander rainfed Mmediterranean conditions. Agron. J. 88, 783-791.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), 1996. Análisis del parque nacional de tractores agrícolas. Subdirección general de medios de producción agrícola. MAPA, Madrid, Spain, 96 pp.

Sánchez-Girón, V., Serrano, A., Hernanz, J.L., Navarrete, L., 2004. Economic assessment of three long-term tillage systems for rainfed cereal and legume production in semiarid central Spain. Soil Till. Res. 78, 35-44.

Wiese, A.F., Harman, W.L., Bean, B.W., Salisbury, C.D., 1994. Effectiveness and economics of rainfed conservation tillage systems in the southern Great Plains. Agron. J. 86, 725-730.

Zentner, R.P., Lafond, G.P., Derksen, D.A., Campbell, C.A., 2002. Tillage method and crop diversification: effect on economic returns and riskiness of cropping systems in a Thin Black Chernozem of the Canadian Prairies. Soil Till. Res. 67, 9-21.

Tabla 1
Descripción de las labores efectuadas en cada cultivo con laboreo tradicional (LT), laboreo mínimo (LM) y no laboreo (NL)

LT		LM		NL	
Tipo de labor	Calendario de cultivo	Tipo de labor	Calendario de cultivo	Tipo de labor	Calendario de cultivo
Trigo					
Labor de vertedera	01/Oct. - 15/Dic.	Labor de chisel	01/Oct. - 15/Dic.	—	—
Labor de cultivador	01/Oct. - 15/Dic.	Labor de cultivador	01/Oct. - 15/Dic.	Aplicación de herbicida	01/Oct. - 15/Dic.
Abonado de fondo	01/Oct. - 15/Dic.	Abonado de fondo	01/Oct. - 15/Dic.	Abonado de fondo	01/Oct. - 15/Dic.
Siembra	01/Oct. - 15/Dic.	Siembra	01/Oct. - 15/Dic.	Siembra	01/Oct. - 15/Dic.
Pase de un rodillo	15/Ene. - 01/Mar.	Pase de un rodillo	15/Ene. - 01/Mar.	—	—
Abonado de cobertera	01/Mar. - 15/Abr.	Abonado de cobertera	01/Mar. - 15/Abr.	Abonado de cobertera	01/Mar. - 15/Abr.
Aplicación de herbicida	15/Mar. - 30/Abr.	Aplicación de herbicida	15/Mar. - 30/Abr.	Aplicación de herbicida	15/Mar. - 30/Abr.
		Veza para forraje			
Labor de vertedera	01/Oct. - 01/Dic.	Labor de chisel	01/Oct. - 01/Dic.	—	—
Labor de cultivador	01/Oct. - 01/Dic.	Labor de cultivador	01/Oct. - 01/Dic.	Aplicación de herbicida	01/Oct. - 01/Dic.
Abonado de fondo	01/Oct. - 01/Dic.	Abonado de fondo	01/Oct. - 01/Dic.	Abonado de fondo	01/Oct. - 01/Dic.
Siembra	01/Oct. - 01/Dic.	Siembra	01/Oct. - 01/Dic.	Siembra	01/Oct. - 01/Dic.
Siega	01/May. - 15/Jun.	Siega	01/May. - 15/Jun.	Siega	01/May. - 15/Jun.
Hilerado	01/May. - 15/Jun.	Hilerado	01/May. - 15/Jun.	Hilerado	01/May. - 15/Jun.
Empacado	01/May. - 15/Jun.	Empacado	01/May. - 15/Jun.	Empacado	01/May. - 15/Jun.
Barbecho					
Labor de vertedera	23/Ene. - 15/Mar.	Labor de chisel	23/Ene. - 15/Mar.	Aplicación de herbicida	01/Nov. – 01/Dic.
Labor de cultivador	15/Abr. - 08/May.	Labor de cultivador	15/Abr. - 08/May.	Aplicación de herbicida	01/Abr. - 01/May.
Labor de cultivador	23/May. - 30/Jun.	Labor de cultivador	23/May. - 30/Jun.	—	—

Tabla 2
Potencia nominal de los tractores y anchura de trabajo de los aperos a ellos acoplados

	Potencia nominal del tractor (kW)				
Tipo de apero	66	88	110	132	154
Arado de vertedera	1.2 m	1.6 m	2.0 m	2.4 m	2.8 m
Chisel	2.0 m	2.5 m	3.0 m	3.5 m	4.0 m
Cultivador	2.8 m	3.0 m	3.3 m	3.8 m	4.3 m
Rodillo	3.0 m	4.0 m	4.0 m	5.0 m	5.0 m
Sembradora de chorrillo	2.5 m	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m
Sembradora siembra directa	3.0 m	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m
Abonadora centrífuga	12.0 m	18.0 m	18.0 m	24.0 m	24.0 m
Pulverizador hidráulico	12.0 m	18.0 m	18.0 m	24.0 m	24.0 m
Segadora	1.6 m	2.1 m	2.1 m	2.1 m	2.1 m
Hilerador	2.1 m	4.2 m	4.2 m	4.2 m	4.2 m
Empacadora	2.1 m	4.2 m	4.2 m	4.2 m	4.2 m

Tabla 3
Producción de trigo, forraje de veza y forraje de guisante obtenida en El Encín durante el periodo 1996-2004 con laboreo tradicional (LT), laboreo mínimo (LM) y no laboreo (NL)[a]

	Rendimiento del cultivo (kg ha^{-1})			
Año	LT	LM	NL	Media[b]
	Trigo			
1997	3258 a	3285 a	3046 a	3196 B
1999	1257 b	1464 b	1834 a	1518 D
2001	2624 a	2774 a	2795 a	2731 C
2003	3445 a	3540 a	3592 a	3526 A
Media	2646 a	2767 a	2817 a	
		Forraje de veza		
1996	7602 a	8135 a	8813 a	8183 A
1998	6812 a	5624 b	7921 a	6786 B
2000	8595 a	7222 a	7974 a	7930 AB
Media	7670 a	6994 a	8236 a	
		Forraje de guisante		
2002	5171 a	4953 a	5227 a	5117 A
2004	3583 a	3649 a	3525 a	3580 B
Media	4377 a	4301 a	4376 a	

[a] En una fila, las cifras seguidas por la misma letra minúscula no son significativamente diferentes ($p<0.05$).
[b] En una columna, las cifras seguidas por la misma letra mayúscula no son significativamente diferentes ($p<0.05$).

Tabla 4
Conjunto de tractores y aperos seleccionados en función del tamaño de la explotación y del sistema de laboreo adoptado: laboreo tradicional (LT), laboreo mínimo (LM) y no laboreo (NL)

	Superficie labrada (ha)[a]														
	100			200			400			800			1600		
Tipo de apero	LT	LM	NL	LT	LM	NL	LT	LM	NL	LT	LM	NL	LT	LM	NL
Tractores de doble tracción															
66 kW	1	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	1	2	-	1
88 kW	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1
110 kW	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	2	1
132 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-
154 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Aperos de laboreo															
Arado de vertedera (1.2 m)	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-

Arado de vertedera (1.6 m)	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-
Arado de vertedera (2.0 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
Arado de vertedera (2.4 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
Arado de vertedera (2.8 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Chisel (2.0 m)	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chisel (2.5 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
Chisel (3.0 m)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-
Chisel (3.5 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
Cultivador (2.8 m)	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-
Cultivador (3.0 m)	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1	-	1	1	-
Cultivador (3.3 m)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	2	-
Cultivador (3.8 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-
Cultivador (4.3 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Rodillo (3.0 m)	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rodillo (4.0 m)	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-
Rodillo (5.0 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
Aperos de cultivo															
Sembradora chorrillo (2.5 m)	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-
Sembradora chorrillo (3.0 m)	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-
Sembradora chorrillo (4.0 m)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	2	-
Sembradora chorrillo (5.0 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-
Sembradora chorrillo (6.0 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Sembradora NL (3.0 m)	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	2
Sembradora NL(5.0 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Abonadora centrífuga (12 m)	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Abonadora centrífuga (18 m)	-	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	3	2
Abonadora centrífuga (24 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	1	-
Pulverizador (12 m)	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pulverizador (18 m)	-	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-	1	-	-	1
Pulverizador (24 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-
Segadora (1.6 m)	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	1
Segadora (2.1 m)	-	-	-	1	-	-	1	1	1	2	2	1	2	3	2
Hilerador (2.1 m)	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Hilerador (4.2 m)	-	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	3	3	2
Empacadora (2.1 m)	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Empacadora (4.2 m)	-	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	2	2	2

[a]Las cifras en cada columna señalan el número de equipos seleccionados en cada explotación y sistema de laboreo.
(-) refleja los aperos que no han sido seleccionados.

Tabla 5
Costes fijos (€ año^{-1}) de los tractores y aperos para las explotaciones consideradas y los sistemas de laboreo adoptados: laboreo tradicional (LT), laboreo mínimo (LM) y no laboreo (NL)

Equipos	Tamaño de la explotación (ha)				
Mecánicos	100	200	400	800	1600
LT					
Tractor	2923	3838	6761	14256	26683
Aperos	2396	3467	3843	6511	12340
Costes fijos totales	5319	7305	10604	20767	39023
LM					
Tractor	2923	2923	4752	9504	19008
Aperos	2370	2370	3649	5617	10401
Costes fijos totales	5294	5294	8401	15122	29409
NL					
Tractor	2923	2923	3838	6761	11513
Aperos	3327	3327	4182	6468	10854
Costes fijos totales	6250	6250	8020	13229	22367

Table 6
Costes variables (€ ha^{-1} $año^{-1}$) asociados a cada explotación y sistema de laboreo adoptado: laboreo tradicional (LT), laboreo mínimo (LM) y no laboreo (NL)

	Tamaño de la explotación (ha)						
Costes variables	100	200	400	800	1600	Media	
				MP			
Combustible	22.3	22.0	21.7	22.2	22.6	22.2	(10.3%)
Reparación y mantenimiento	16.5	15.9	15.7	15.9	16.2	16.0	(7.4%)
Fertilizantes, semillas y herbicidas	123.7	123.7	123.7	123.7	123.7	123.7	(57.3%)
Seguro del cultivo	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	(5.6%)
Alquiler de la cosechadora	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	(19.4%)
Costes variables totales	216.5	215.6	215.1	215.8	216.5	215.9	(100%)
				CP			
Combustible	16.6	16.6	18.2	17.0	17.2	17.1	(8.3%)
Reparación y mantenimiento	13.2	13.1	13.3	12.8	12.9	13.1	(6.3%)
Fertilizantes, semillas y herbicidas	123.7	123.7	123.7	123.7	123.7	123.7	(59.5%)
Seguro del cultivo	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	(5.8%)
Alquiler de la cosechadora	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	(20.1%)
Costes variables totales	207.5	207.4	209.2	207.5	207.8	207.9	(100%)
				NT			
Combustible	8.8	8.8	8.0	8.1	8.6	8.5	(4.2%)
Reparación y mantenimiento	10.7	10.7	9.6	9.9	9.2	10.0	(4.9%)
Fertilizantes, semillas y herbicidas	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3	(64.4%)
Seguro del cultivo	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	(5.9%)
Alquiler de la cosechadora	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	(20.6%)
Costes variables totales	204.8	204.8	202.9	203.3	203.1	203.8	(100%)

Table 6
Costes variables (€ ha^{-1} $año^{-1}$) asociados a cada explotación y sistema de laboreo adoptado: laboreo tradicional (LT), laboreo mínimo (LM) y no laboreo (NL)

	Tamaño de la explotación (ha)						
Costes variables	100	200	400	800	1600	Media	
				MP			
Combustible	22.3	22.0	21.7	22.2	22.6	22.2	(10.3%)
Reparación y mantenimiento	16.5	15.9	15.7	15.9	16.2	16.0	(7.4%)
Fertilizantes, semillas y herbicidas	123.7	123.7	123.7	123.7	123.7	123.7	(57.3%)
Seguro del cultivo	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	(5.6%)
Alquiler de la cosechadora	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	(19.4%)
Costes variables totales	216.5	215.6	215.1	215.8	216.5	215.9	(100%)
				CP			
Combustible	16.6	16.6	18.2	17.0	17.2	17.1	(8.3%)
Reparación y mantenimiento	13.2	13.1	13.3	12.8	12.9	13.1	(6.3%)
Fertilizantes, semillas y herbicidas	123.7	123.7	123.7	123.7	123.7	123.7	(59.5%)
Seguro del cultivo	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	(5.8%)
Alquiler de la cosechadora	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	(20.1%)
Costes variables totales	207.5	207.4	209.2	207.5	207.8	207.9	(100%)
				NT			
Combustible	8.8	8.8	8.0	8.1	8.6	8.5	(4.2%)
Reparación y mantenimiento	10.7	10.7	9.6	9.9	9.2	10.0	(4.9%)
Fertilizantes, semillas y herbicidas	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3	(64.4%)
Seguro del cultivo	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	(5.9%)
Alquiler de la cosechadora	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	(20.6%)
Costes variables totales	204.8	204.8	202.9	203.3	203.1	203.8	(100%)

Tabla 7
Costes totales (€ año^{-1}) asociados a las diferentes explotaciones consideradas en función del sistema de laboreo adoptado: laboreo tradicional (LT), laboreo mínimo (LM) y no laboreo (NL)

	Tamaño de la explotación (ha)				
Costes de la explotación	100	200	400	800	1600
			LT		
Costes fijos					
Amortización	4047	5610	8350	15927	29877
Mano de obra y seguridad social	1443	1443	17443	33443	81443
Impuestos	685	1370	2740	5480	10960
Seguros	180	180	180	540	1080
Total	6355	8603	28713	55390	123360
Costes de oportunidad					
Maqinaria	1092	1515	2254	4300	8067
Tierra	15000	30000	60000	120000	240000
Mano de obra y seguridad social	16020	16020	16240	16460	17120
Total	32112	47535	78494	140760	265187
Costes variables					
Importe de los factores variables	21651	43126	86067	172663	346506
Coste de oportunidad	285	567	1132	2271	4557
Total	21936	43693	87199	174934	351063
Costes totales	60403	99831	194406	371084	739610
			LM		
Costes fijos					
Amortización	4027	4027	6473	11623	22590
Mano de obra y seguridad social	1443	1443	1443	17443	49443
Impuestos	685	1370	2740	5480	10960
Seguros	180	180	180	360	720
Total	6335	7020	10836	34906	83713
Costes de oportunidad					
Maqinaria	1087	1087	1748	3138	6099
Tierra	15000	30000	60000	120000	240000
Mano de obra y seguridad social	16020	16020	16020	16240	16680
Total	32107	47107	77768	139378	262779
Costes variables					
Importe de los factores variables	20746	41476	83703	165995	332564
Coste de oportunidad	261	522	1053	2087	4182
Total	21007	41998	84756	168082	336746
Costes totales	59449	96125	173360	342366	683238
			NL		
Costes fijos					
Amortización	4780	4780	6173	10133	17186
Mano de obra y seguridad social	1443	1443	1443	17443	33442
Impuestos	685	1370	2740	5480	10960
Seguros	180	180	180	360	540
Total	7088	7773	10536	33416	62128
Costes de oportunidad					
Maqinaria	1291	1291	1667	2736	4640
Tierra	15000	30000	60000	120000	240000
Mano de obra y seguridad social	16020	16020	16020	16240	16460

Total	32311	47311	77687	138976	261100
Costes variables					
Importe de los factores variables	20472	40943	81130	162675	325002
Coste de oportunidad	262	524	1038	2082	4160
Total	20734	41467	81168	164757	329162
Costes totales	60133	96551	169391	337149	652390

Tabla 8
Resultados económicos (€ ha^{-1} $año^{-1}$) de las diferentes explotaciones consideradas en función del sistema de laboreo adoptado: laboreo tradicional (LT), laboreo mínimo (LM) y no laboreo (NL)

Costes e ingresos de la explotación	Tamaño de la explotación (ha)				
	100	200	400	800	1600
			LM		
Ingresos					
Producción	408.9	408.9	408.9	408.9	408.9
Subvenciones PAC	157.5	157.5	157.5	157.5	157.5
Total	566.4	566.4	566.4	566.4	566.4
Costes de la explotación					
Costes variables	219.4	218.5	218.0	218.7	219.4
Costes totales	604.0	499.2	486.0	463.9	462.3
Costes de oprptunidad	324.0	239.6	199.1	178.8	168.6
Resultados económicos					
Margen bruto	347.0	347.9	348.4	347.7	347.0
Beneficio	-37.6	67.2	80.4	102.5	104.1
Ganancia	286.4	306.8	279.5	281.3	272.7
			LM		
Ingresos					
Producción	404.0	404.0	404.0	404.0	404.0
Subvenciones PAC	157.5	157.5	157.5	157.5	157.5
Total	561.5	561.5	561.5	561.5	561.5
Costes de la explotación					
Costes variables	210.1	210.0	211.9	210.1	210.5
Costes totales	594.5	480.6	433.4	430.0	427.0
Costes de oprptunidad	321.1	238.1	197.1	176.8	166.8
Resultados económicos					
Margen bruto	351.4	351.5	349.6	351.4	351.0
Beneficio	-33.0	80.9	128.1	131.5	134.5
Ganancia	288.1	319.0	325.2	308.3	301.3
			NL		
Ingresos					
Producción	436.9	436.9	436.9	436.9	436.9
Subvenciones PAC	157.5	157.5	157.5	157.5	157.5
Total	594.4	594.4	594.4	594.4	594.4
Costes de la explotación					
Costes variables	207.3	204.7	202.9	205.9	205.7
Costes totales	601.3	482.8	423.5	421.4	407.7
Costes de oprptunidad	325.6	239.2	196.8	176.3	165.8
Resultados económicos					
Margen bruto	387.1	389.7	391.5	388.5	388.7
Beneficio	-6.9	111.6	170.9	173.0	186.7
Ganancia	318.7	350.8	367.7	349.3	352.5

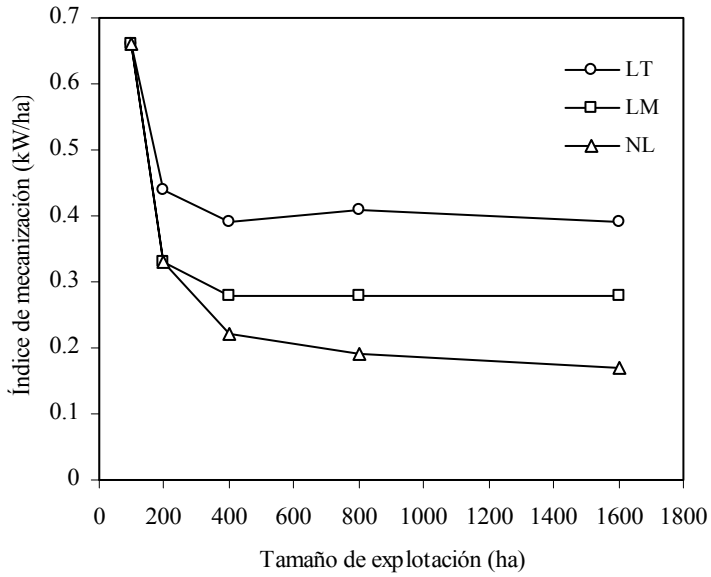


Fig.1. Índice de mecanización para cada explotación y sistema de laboreo (LT, laboreo tradicional; LM, laboreo mínimo; NL, no laboreo).

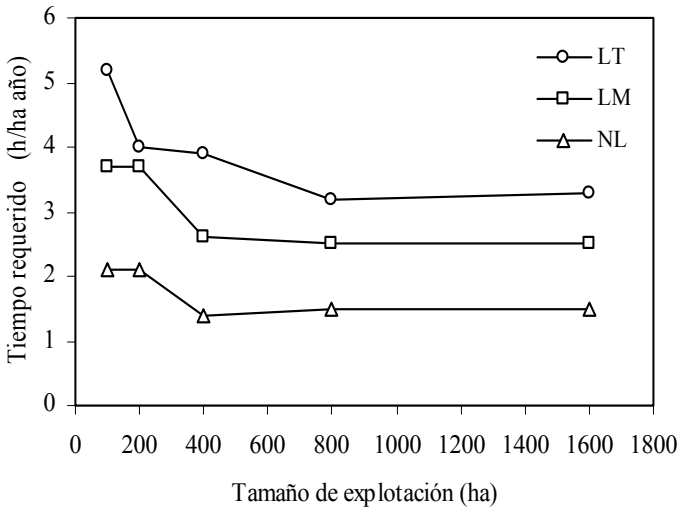


Fig. 2. Tiempo requerido en labrar una hectárea en cada sistema de laboreo. (LT, laboreo tradicional; LM, laboreo mínimo; NL, no laboreo).

PRODUCTIVIDAD, DISPOSICIÓN AL PAGO Y EFICIENCIA TÉCNICA EN EL USO DEL AGUA EN LA HORTICULTURA INTENSIVA DE LA REGION DE MURCIA

José Colino Sueiras
José M. Martínez Paz (*)
Dpto. de Economía Aplicada. Universidad de Murcia.

RESUMEN

En este trabajo se presentan una serie de los resultados que se derivan de un estudio sobre la eficiencia y productividad del agua en la horticultura intensiva litoral de la Región de Murcia. Tras la caracterización de esa actividad productiva, se presentan las conclusiones obtenidas de la explotación de la información proporcionada por 230 encuestas directas a horticultores y por 50 entrevistas a técnicos agrarios, durante la campaña 2004/05. Todo ello permite estudiar la productividad aparente, la estructura de costes y los precios de nivelación y cierre para los cultivos más característicos de la Región, realizando una caracterización de algunas cuestiones relacionadas con la gestión del agua en el mencionado sistema hortícola, analizando la disposición al pago por el agua revelada por los agricultores y poniéndola en relación con los niveles de eficiencia técnica medidos a través de un modelo de Análisis Envolvente de Datos.

Palabras clave: Agua, horticultura intensiva, eficiencia técnica, disposición al pago, Murcia.

ABSTRACT

This work presents some results of a study on the efficiency and productivity of the water in the coastal intensive horticulture of the Region of Murcia. After a general characterization of the Murcia´s agrarian sector, some conclusions of the information provided by 240 direct surveys to horticulturists and 50 interviews to agrarian technicians appear during campaign 2004/05 are presented. At this way, the water's productivity, the structure of costs and the levelling prices of water and stop-price of water are studied for the most characteristics productions of the regional agriculture. The paper also analyze the "wiliness to pay more (WTP) " by the water revealed by the farmers, estimating then the maximum price of the water assumed in this production system, Finally, the relations between this WTP and the levels of relative technical efficiency of the farms(measured at this work using a Analysis Data Envelopment Analysis model) are carried out.

1.- Introducción: la Horticultura intensiva en la Región de Murcia.

El hecho de que la economía de la Región de Murcia tiene una clara especialización agroalimentaria dentro del conjunto de España es ampliamente conocido: la participación murciana en el output agrario español fue en 2005 casi del 5%, reduciéndose a la mitad cuando tomamos como referencia la aportación regional al PIB generado por el conjunto de las actividades económicas. Menos conocido es sin embargo el hecho de que la horticultura viene ganando posiciones dentro de su estructura agraria, en detrimento básicamente del subsector frutícola, lo que demuestra que los agentes que operan en el sector han sabido explotar de forma adecuada las oportunidades abiertas por la integración de la economía española en la UE (Colino y Noguera, 1998). Así, y según las cifras disponibles de la última Encuesta sobre la Estructura de las Explotaciones Agrícolas (INE, 2005) ambos subsectores vienen a participar de forma muy similar en el output agrario de la Región de Murcia, con un 30% cada uno, cuando dos décadas antes la horticultura apenas llegaba al 18%, mientras que la fruticultura rondaba el 44%. En el mismo período la cuota regional en el producto frutícola español desciende del 16% al 12% mientras que la correspondiente a horticultura se eleva más de 9 puntos porcentuales, pasando de no más del 11% a ser algo superior al 19%, todo ello pese a que la campaña de referencia - 2005 - haya resultado ser una de las menos favorables para la horticultura murciana en el primer quinquenio del presente siglo.

Por otro lado, debe dejarse claro que sus dos actividades básicas son muy diferentes, apreciándose que la fruticultura es una orientación con una fuerte presencia de pequeñas explotaciones, mientras que ocurre lo contrario con la horticultura. Así la participación de la fruticultura en el trabajo realizado y en el producto agrario del total de explotaciones de la Región de Murcia se aproxima al 30% y al 20% respectivamente, siendo más significativo el hecho de que el peso de la orientación desciende sensiblemente a medida que aumenta la dimensión económica de las unidades productivas. La horticultura absorbe cerca del 46% del trabajo agrario y genera algo menos de la mitad del output y, al contrario que en la anterior orientación, su participación en el sector agrario murciano se incrementa intensamente con la dimensión económica.

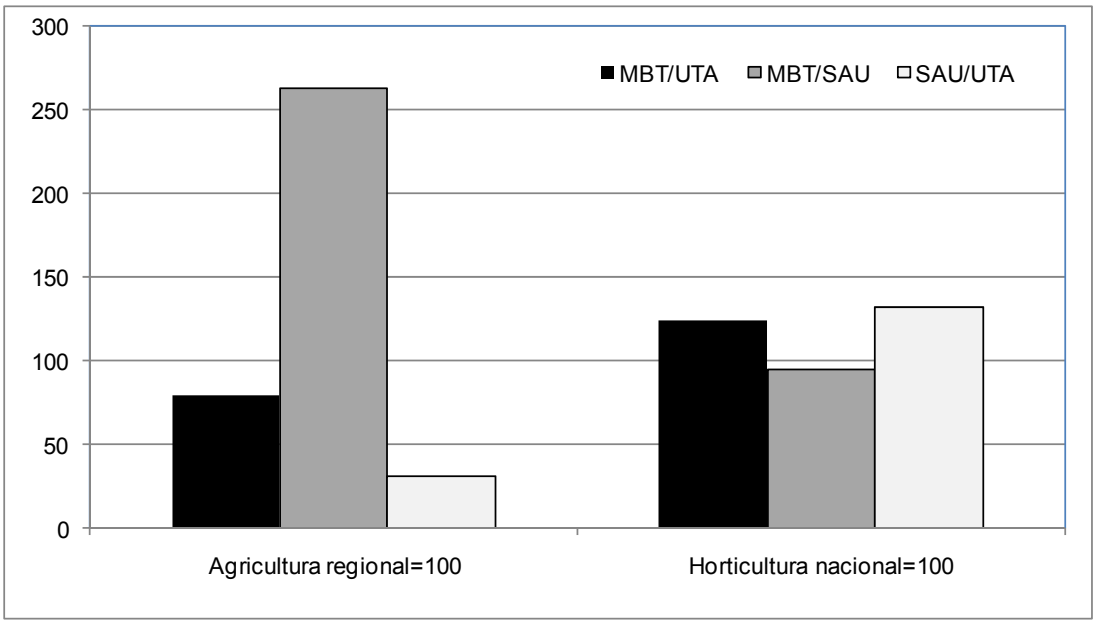
En la actualidad, la agricultura murciana cuenta con más de 48.000 hectáreas de destinadas a la producción de hortalizas, de las que 6.519 corresponden a invernaderos y 11.054 a acolchados, lo que la sitúa como una de las principales zonas de producción hortícola de toda Europa.

Esa alta especialización hortícola se refuerza sensiblemente si analizamos la estructura del comercio exterior murciano: las hortalizas en fresco suponen algo más del 20% del total de las exportaciones regionales y más de la cuarta parte de las exportaciones españolas de este capítulo. Recordar asimismo la importancia que tiene la horticultura para el sector industrial de Conservas Vegetales, de gran desarrollo dentro de esta Comunidad Autónoma.

Con el fin de caracterizar la estructura de las explotaciones hortícolas, en el gráfico 1 se ofrece información sobre la productividad de la horticultura regional respecto a la misma orientación nacional y al conjunto del sector agrario murciano, en base a la descomposición de la productividad de trabajo (MBT/UTA) en sus dos factores determinantes, la productividad de la tierra (MBT/SAU) y la Superficie por unidad de trabajo (SAU/UTA)[76].

[76] Margen Bruto Total (MBT), que es la medida del output que figura en las estadísticas estructurales del Eurostat, y que equivale al VAB más la parte del Consumo intermedio de la explotación asignada a la producción considerada. El factor trabajo se contabiliza en Unidades de Trabajo Año (UTA), que representa la carga anual de trabajo de una persona dedicada a tiempo completo a las labores agrarias. La SAU es la superficie agraria útil de las explotaciones.

Gráfico 1.- Determinantes de la productividad de la horticultura de la Región de Murcia.



Fuente.- Elaboración propia a partir de INE(2005).

Cabe destacar, en primer lugar, la superior eficiencia de la horticultura murciana sobre la nacional, ya que supera en casi un 25% su productividad del trabajo (MBT/UTA), por la acción de la superficie que es capaz de poner en producción una unidad de trabajo (SAU/UTA), ya que la productividad de la tierra (MBT/SAU) ha sido en 2005 ligeramente inferior en Murcia que en España. El punto débil de la orientación, respecto al conjunto de las explotaciones de la Región de Murcia, es que la superficie por unidad de trabajo es muy reducida, aunque se vea compensada por un rendimiento económico por Ha. de SAU que multiplica por 2,6 al correspondiente a dicho conjunto, con el resultado final de una productividad del trabajo netamente inferior. Recordar que todos estos ratios vienen muy determinados por la campaña base de la encuesta, muy problemática para la horticultura murciana por el efecto de las heladas y que ha dado lugar a un descenso muy importante del margen bruto en el sector.

Así, la horticultura constituye el paradigma de una actividad agraria intensiva, con una elevada productividad de la tierra a costa de altos requerimientos de trabajo por unidad de superficie. En el caso de la Región de Murcia, se trata de un sector con un elevado grado de profesionalización, con una importante dimensión económica de las explotaciones y altas tasas de asalarización. Además, a partir de su plena integración en el mercado interior de la UE ha experimentado un comportamiento netamente expansivo. En una región en la que la escasez de recursos hídricos es palpable, el dinamismo de la actividad hortícola sólo ha sido posible por la acción conjunta de dos circunstancias: a) El trasvase Tajo-Segura, que ha venido aportando una media anual de 420 Hm^3 en las últimas cinco campañas, de los que aproximadamente las dos terceras partes se han destinado a regadío; b) La sobreexplotación de aguas subterráneas, que ha dado lugar al agotamiento de gran parte de las reservas subterráneas (Martínez y Esteve, 2002).

Por otro lado, la fuerte demanda de trabajo de las explotaciones hortícolas sólo ha podido ser satisfecha mediante mano de obra inmigrante. Fuerza de trabajo que, con excesiva frecuencia para los empleadores, una vez que legaliza su situación prefiere buscar empleo en actividades no agrarias, como la construcción y ciertas ramas del sector terciario (Colino, 2006).

Recursos hídricos y mano de obra son, junto a la iniciativa empresarial, los pilares sobre los que se asienta la actividad. Las perspectivas a las que se enfrenta actualmente el sector están dominadas por la incertidumbre. La futura creación de una zona de libre comercio de la UE con los países del Magreb conducirá a que las actuales restricciones –cupos,

calendarios…– a la entrada de sus producciones agrarias sean reducidas y/o eliminadas, lo que creará serias dificultades a las explotaciones que, en una actividad trabajo-intensiva, basen su competitividad en los precios lo que, al margen de la posible supervivencia de ciertos nichos ligados a la calidad y a la diferenciación del producto, podría suponer la desaparición de una parte notable de la producción.

En el presente trabajo nos centraremos en el análisis del papel que desempeña el agua en la horticultura intensiva de la Región de Murcia y, más concretamente, en los invernaderos del litoral ubicados en las comarcas del Campo de Cartagena y del Valle del Guadalentín que, sin duda, constituyen un claro ejemplo de exitosa agricultura empresarial en el contexto general del sector agrario español. Para ello, en primer lugar se pasa a caracterizar la productividad aparente del agua en la horticultura, como indicador parcial de la eficiencia en el uso del input por el sector, pasando seguidamente a analizar el papel del agua y su precio en la estructura de costes y en la rentabilidad de los cultivos de invernadero. A continuación se presentan los resultados de un ejercicio de valoración contingente con el que se determina la disposición máxima a pagar por el agua declarada por los empresarios del sector. El estudio de la eficiencia técnica en el uso del agua en las explotaciones de invernadero es el último objetivo desarrollado en el trabajo, analizando, entre otros, la relación entre los niveles de eficiencia y la disposición al pago por el agua que acabamos de determinar. La fuente de información básica en el trabajo es, además de las fuentes estadísticas y bibliográficas, una encuesta realizada a 230 horticultores con invernadero, debidamente contrastada a través de técnicos agrarios que trabajan en la zona.

2.- Productividad del agua en la horticultura intensiva de la Región de Murcia.

Antes de comenzar a exponer los resultados de este epígrafe debe quedar clara la asimetría existente entre la cada vez menor relevancia económica de la agricultura y el peso que sigue manteniendo en el consumo total de agua. Dejando al margen el abastecimiento final a los hogares, que no se puede imputar a sector productivo alguno y que absorbe en torno al 12% del consumo total en la Región de Murcia y del 10% en España(CARM,2007), los recursos hídricos destinados al sector agrario vienen a representar algo más del 90% de los requerimientos correspondientes al conjunto de las actividades productivas. Por tanto, es fácilmente deducible que la productividad aparente del input analizado –expresada, por ejemplo, a través de la capacidad de generación de valor añadido por m³– es muy reducida. Con frecuencia, suele argumentarse que la productividad aparente del agua es en el sector agrario regional más alta que en el nacional, lo cual es cierto. Pero lo más destacable es que en los dos casos es muy baja, lo que queda perfectamente reflejado en la tabla 1.

Tabla 1.- Productividad aparente del agua y requerimientos de agua por empleo

2000-04	Productividad sectorial del agua (€/m^3)		Ratio consumo agua/empleo (m^3/empleo)	
	Murcia	España	Murcia	España
Agricultura	2,5	1,2	7.265	19.456
Industria	149,1	335,1	192	102
Servicios	505,2	404,0	68	91
Total	29,1	25,1	1.017	1.508

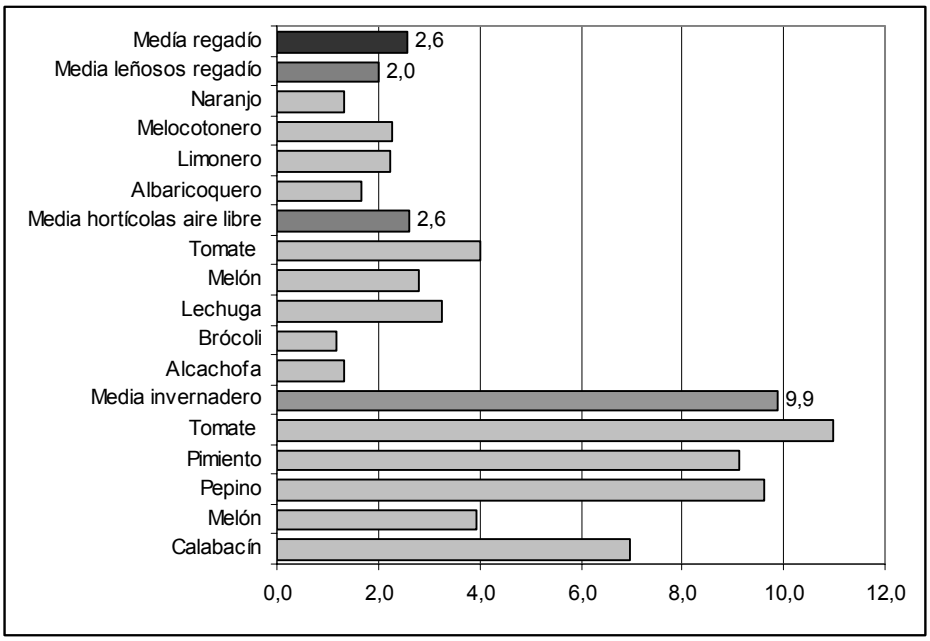
Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

Así, el VAB por m³ es, en el sector agrario español, de 1,2 euros, elevándose en el murciano a 2,5 euros; resultados que conducen a la correcta afirmación habitual de que la asignación del recurso es mucho más eficiente en la agricultura regional. Ahora bien, la capacidad de generación de rentas por m³ es muy baja con respecto a las actividades industriales y terciarias. Utilizando el empleo como variable de referencia, encontramos resultados similares: el agua consumida por empleo en la agricultura regional equivale al 40%

de la cifra nacional, pero multiplica por más de 40 y de 100 respectivamente a los requerimientos de la industria y los servicios. En definitiva, el sector agrario es un sector agua-intensivo, lo que es perfectamente conocido, aunque lo sean bastante menos las enormes diferencias que, en lo que respecta a la productividad aparente del agua y a los requerimientos de este input por persona ocupada, le separan del resto de las actividades económicas.

Pasamos ahora a presentar una descomposición de la productividad aparente de los cultivos más representativos de la agricultura regional. Utilizando información procedente de un estudio sobre las explotaciones agrarias regionales (AMOPA, 2001), de estudios previos (Colino y Martínez, 2002 y Martínez, 2003) y de las citadas encuestas a técnicos y agricultores, se ha elaborado el gráfico 2 en el que se ofrece la productividad del agua para los principales cultivos hortícolas de la Región de Murcia. Para calcular la productividad de cada cultivo se ha estimado el ingreso como el producto entre su rendimiento físico y el precio medio en la campaña 2003/04.

Gráfico 2.- Productividad aparente del agua en las producciones hortícolas de la Región de Murcia.



Fuente: Elaboración propia.

Por productos, las productividades más elevadas corresponden al tomate, pepino y pimiento de invernadero; sistema productivo en el que el nivel más bajo es el del melón. Los ingresos más bajos por unidad de input corresponden a la horticultura al aire libre, concretamente al brócoli y a la alcachofa, que se encuentran por debajo de las productividades estimadas para la fruticultura. Por sistemas productivos destacar como los hortícolas en invernadero casi cuadriplican la productividad aparente media del regadío murciano del subsector de hortícolas al aire libre, llegando casi a quintuplicar la de la fruticultura.

La productividad aparente del agua es un indicador funcional, pero no representa una buena referencia para determinar la capacidad de pago ya que el agua de riego no es, obviamente, el único medio de producción. Los conceptos de precio de cierre y de precio de nivelación resultan, sin duda, mucho más adecuados para cuantificar la capacidad de pago, puesto que su cálculo tiene en cuenta los costes fijos y variables asociados a la utilización de los diferentes factores productivos. Por otro lado, a partir de este momento nos centraremos en las dos hortalizas de invernadero que, con notable diferencia, son las más importantes en la Región de Murcia: tomate de ciclo largo y pimiento, que ocupan respectivamente casi el 50% y el 30% de la superficie invernada de la zona (CARM, 2007).

Utilizando una metodología similar a la aplicada en Colino y Martínez (2002) se han calculado el precio de cierre y el precio de nivelación para ambas hortalizas. El precio del agua

en el punto de cierre es el nivel del precio del input en el que, *céteris páribus*, los costes variables totales se igualan a los ingresos totales lo que, en gran medida, viene determinado por la participación de ese medio de producción en el total de costes variables. Es una alternativa a la habitual forma de cálculo del punto de cierre en la teoría económica –referida al precio de venta del producto– pero su interpretación es similar: a ese nivel del precio del input, los ingresos obtenidos sólo pueden cubrir los costes variables, razón por la cual al agricultor le será indiferente seguir produciendo o no, puesto que en las dos opciones debe hacer frente a las mismas pérdidas en el corto plazo, que son causadas por el pago de los costes fijos y que pueden ser estimadas en un montante muy próximo a los 20.000 € por Ha.

El precio del agua en el punto de nivelación se corresponde con el precio en el que los beneficios netos antes de impuestos son nulos, es decir, los ingresos y los costes totales se igualan. Este beneficio nulo permite remunerar el capital inicial invertido, la gestión empresarial y la mano de obra familiar al mismo nivel que el trabajo asalariado contratado por los titulares de los invernaderos, lo que nos sitúa en un planteamiento de mercado similar a un modelo de competencia perfecta.

Ambos precios, junto a otros indicadores de interés para caracterizar el rendimiento del agua en la producción de las dos hortalizas de referencia, son presentados en la tabla 2.

Tabla 2.- Precios, productividad aparente y rentabilidad del agua en el tomate y pimiento[77].

€/m^3	Tomate	Pimiento
Productividad aparente	10,98	9,11
Precio de cierre	5,07	4,75
Precio de nivelación	2,04	1,54
Margen bruto unitario	4,86	4,54
Margen neto unitario	2,87	2,44
Beneficio neto unitario	1,83	1,33
Consumo de agua por hora trabajo (m^3/hora)	2,24	3,23
Participación del agua en los costes variables (%)	3,42	4,60

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas a técnicos y agricultores.

De los resultados obtenidos cabe realizar los siguientes comentarios:

- La productividad aparente, calculada a partir del total de ingresos, es mayor, como ya se ha comentado, en el tomate que en el pimiento, situándose en torno a 10 €/m^3. Este indicador es utilizado con relativa frecuencia para dar cuenta de la eficiencia productiva, pero no es el más adecuado para cuantificar la capacidad de pago de los agricultores porque el agua no es el único factor productivo; sus limitaciones aumentan considerablemente cuando, como es el caso, representa una reducida parte –del orden del 4% - de los costes de producción.
- El precio de cierre del agua en las dos hortalizas ronda el nivel de 5 €/m^3. La posibilidad de que los horticultores murcianos se encuentren en una situación en la que, manteniéndose inalterados el resto de parámetros del proceso de producción, sólo puedan afrontar con sus ingresos los costes variables es, por consiguiente, mínima. Cualquiera que sea la fuente de abastecimiento del agua para riego el precio de cierre se situaría muy por encima de cualquier previsión razonable de coste para la misma.
- Similar comportamiento tiene el precio de nivelación: cubriendo el coste de oportunidad de la inversión inicial, los ingresos y los costes totales (fijos y variables) el mismo se

[77] El margen bruto es la diferencia entre ingresos y costes variables. Si al mismo se restan los costes fijos netos obtendremos el margen neto. El beneficio neto es el margen neto menos el coste de oportunidad asociado a la inversión inicial necesaria para la instalación del inverandero.

encontraría a un precio del agua de 2,0 y 1,5 €/m^3 en el tomate y en el pimiento, respectivamente.

- Los márgenes empresariales son elevados para una actividad agraria, con un beneficio neto de 1,8 €/m^3en el tomate y de 1,3 €/m^3 en el pimiento, puesto que multiplican por una cifra considerable a la productividad aparente –total de ingresos por m^3– de la totalidad de los cultivos extensivos de regadío de la España interior que, por ejemplo, se mueve en márgenes de no más de 0,2–0,3 €/m^3 en el maíz, la remolacha o el algodón (Rodríguez et al, 2004b).
- Desde la perspectiva de la "eficiencia social", se puede afirmar que los requerimientos de agua por hora trabajada son muy bajos en el contexto del sector agrario español: 2,2 m^3 en el tomate y 3,2 m^3 en el pimiento. Tómese como referencia los 125 m^3 de agua de riego por hora trabajada en el cereal citado en el párrafo anterior.
- Pese a que el precio pagado por el agua de riego es, con respecto a otros sistemas agrarios, muy elevado y a los exigentes requerimientos de agua por unidad de superficie –6.500 m^3/Ha. en el tomate de ciclo largo, bajando a 6.100 en el pimiento–, no es menos cierto que no representa una carga especialmente gravosa para los procesos productivos que estamos analizando, a la vista de su baja participación en la estructura de costes variables para ambas hortalizas.

En definitiva, los datos reflejan que la capacidad de pago de los horticultores regionales es elevada, superando con creces el volumen de ingresos –subvenciones incluidas– que los agricultores de otras orientaciones productivas obtienen del agua de riego. Son los cultivos herbáceos extensivos los que poseen las productividades más bajas, apenas superando los 25 céntimos de euros el ingreso obtenido por cada metro cúbico de agua utilizado en su producción. Así, el mismo litro de agua es casi 40 veces más productivo si se aplica a un cultivo de invernadero que si es aplicado a la producción de cereales extensivos, siendo este ratio muy superior para algunos cereales de primavera, espacialmente para el maíz, donde la productividad aparente del agua apenas supera los 10-15 céntimos de euro.

3.- Disposición a pagar por el agua.

Los indicadores utilizados en el epígrafe anterior demuestran que los invernaderos del litoral murciano disponen, en general, de un amplio margen de maniobra para afrontar un hipotético crecimiento de los precios. Ahora bien, tal conclusión –que se deriva de un análisis de la información que los propios horticultores nos han suministrado– no significa que haya sido interiorizada por dichos agentes. Desde luego, preguntar a un agricultor de la Región de Murcia cuánto está dispuesto a pagar de más por el agua de riego constituye un ejercicio que desborda con creces su complejidad habitual[78]. Este hecho no es ni mucho menos una característica exclusiva de la zona que venimos analizando: por ejemplo Ortiz y Ceña (2001) realizan un proceso de encuesta en el Valle del Guadalquivir en el que los agricultores expresan de forma muy mayoritaria la opinión de que el uso del agua para riego debe tener unas condiciones de acceso más favorable, o Tiwari (1998) que demuestra para el caso de Tailandia que el valor otorgado al agua con la metodología de la valoración contingente es sensiblemente inferior a la obtenida por otros métodos.

Pese a estas dificultades no es menos cierto que los ejercicios de valoración contingente son necesarios para poner de manifiesto la racionalidad social y económica en la asignación del agua, examinando la disposición a pagar de los receptores (Azqueta, 2001). Por nuestra parte, hemos hecho el experimento y, como se comprobará más adelante, no ha resultado infructuoso.

[78] La técnica de valoración contingente se viene utilizando profusamente en la valoración de activos sin mercado, ya que su fundamento es el de construir un mercado hipotético en el que los encuestados revelen sus preferencias, Como referencias relacionas con esta técnica de valoración y/o su aplicación a la valoración económica del agua cabe remitir al lector interesado a las siguientes: Edwards (1988); Mitchell y Carson(1989); Abdalla et al (1992); Haussman (1993); Garrido et al (1996); Stenger y Willinger (1998); Barton (1999) y Herrador y Dimas (2001).

Los resultados del ejercicio están recogidos en la tabla 3. Aclaremos dos circunstancias adicionales. En primer lugar, preguntar a un agente que ya paga por la utilización de un medio de producción si está dispuesto a abonar un precio mayor por el mismo es una de las principales peculiaridades de la materialización de la valoración contingente al agua de riego (Colino y Martínez, 2002)[79]. En segundo término, carece de sentido en la valoración global segmentar entre productores de tomate y de pimiento ya que, en este caso, no se trata de dar cuenta de diferentes estructuras de costes o de distintos resultados económicos, sino de analizar una disposición subjetiva a pagar más por un input que, siendo muy dispar entre los agricultores encuestados, no guarda la más mínima relación con el tipo de hortaliza que se produce.

El primer hecho que llama la atención es que el 85% de los encuestados estaba dispuesto a pagar más por el agua de riego, lo que corrobora que no se incurre en la actualidad en un coste especialmente gravoso. Dentro de esa mayoritaria fracción, la disposición a pagar más (DAPM) es muy variable, ocupando una amplia franja que va desde un mínimo de 0,08 a un máximo de 0,60 €/m^3, con un margen medio de 0,26 €/m^3, nada desdeñable si se considera que sobrepasa claramente el precio medio actual (PAA) del input. El precio máximo (PMA) es la suma del precio actual y la disposición media a pagar, con una media de 0,43 €/m^3 y un apreciable grado de dispersión[80]. Si bien es cierto que el PMA multiplica por algo más de dos al precio actual, aceptar una duplicación del precio de agua conduciría a una reducción no superior al 12% de los beneficios netos en el tomate y del 16% en el pimiento, como consecuencia del poco peso relativo del input agua en la estructura de costes de los dos procesos productivos.

Tabla 3.- Precio actual del agua (PAA), Disposición a pagar más (DAPM) y Precio máximo (PMA).

€/m^3	PAA	DAPM	PMA
Media	0,21	0,26	0,43
Coeficiente de variación	0,46	0,45	0,47
Nivel máximo	0,40	0,60	0,95
Nivel mínimo	0,07	0,08	0,11

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas a técnicos y agricultores.

4.- Eficiencia técnica y DAP por el agua.

El objeto de este epígrafe es estudiar la eficiencia técnica relativa de los invernaderos y relacionarla con el precio del agua para verificar si se cumplen las dos hipótesis siguientes: a) Un precio más elevado del agua implica una mayor eficiencia técnica en su uso; b) Altos niveles relativos de eficiencia dan lugar a una mayor disposición a pagar por el agua.

Con el fin de proporcionar una primera respuesta a estas cuestiones se ha realizado un análisis simple de eficiencia técnica, estimando una función de producción no paramétrica –es decir, sin explicitar su forma funcional– mediante el Análisis Envolvente de Datos (DEA). Entre los estudios que han utilizado este enfoque para calcular la eficiencia de las explotaciones de regadío podemos citar el trabajo de Rodríguez *et al.* (2004a) para Andalucía o el de Fraser y Cortina (1999) en Australia.

Aunque los fundamentos de esta técnica se expliciten en el siguiente epígrafe, cabe señalar que la eficiencia que aquí se va a medir es la eficiencia técnica con una orientación al input, que refleja la capacidad de una empresa para obtener el mismo producto con la menor dotación de los factores disponibles, todo ello expresado en términos físicos, pudiendo también estudiarse con una orientación output (maximizar el producto dada la dotación factorial

[79] Aclaremos que la pregunta incluía una condición: ¿Estaría dispuesto a pagar más por el agua si se garantiza el suministro actual o una mayor dotación si estuviese interesado?
[80] La media del PMA es inferior a la suma de las medias del PAA y de la DAPM porque, como el 15% de los horticultores no están dispuestos a pagar un sobreprecio, la DMPA del total de encuestados es 0,22 €/m^3.

disponible)[81]. El otro tipo de eficiencia, calificada como asignativa, es la que refleja la aptitud de una empresa para usar los factores, dados sus precios, en una proporción óptima. La imposibilidad de obtener para cada explotación los precios percibidos por sus producciones, sin olvidar la homogeneidad de coste declarada respecto al input trabajo, hacen inviable la medición de este segundo tipo de eficiencia. La cuantificación conjunta de esos dos tipos de eficiencia (técnica y asignativa) permite una aproximación global, conocida como eficiencia total o económica (Färe *et al.*, 1985).

4.1 Fundamentos del análisis de eficiencia: la técnica DEA

En el estudio de la eficiencia técnica se viene optando por utilizar el concepto de frontera de producción, que implica comparar el nivel alcanzado por cada unidad de decisión (DMU) con el que le correspondería en caso de aplicar de manera totalmente eficiente la tecnología disponible. La metodología empleada en la estimación de la frontera permite establecer dos grandes grupos de técnicas, ambas de gran solidez teórica y empírica. En primer lugar, las técnicas econométricas que, previa imposición de una forma funcional a la frontera de producción, proceden a la estimación de los parámetros de la misma (Fried *et al*., 1993). En segundo lugar, las técnicas de programación matemática, que no establecen ninguna restricción a dicha forma funcional, resolviendo la cuestión mediante técnicas de investigación operativa; a este grupo pertenece el Análisis Envolvente de Datos (DEA), metodología empleada en este trabajo. El DEA permite comparar los niveles de eficiencia alcanzados por unidades que producen una serie de outputs a partir de un conjunto común de inputs. La eficiencia de cada una de ellas se define por comparación con la unidad más eficiente de la muestra, dando lugar por consiguiente a una medida relativa.

El desarrollo genérico del modelo matemático comienza con la definición de las *n* unidades de decisión (DMU) objeto de estudio, que emplean *j* inputs (R) para producir *m* productos (O), tal que la i-*ésima* unidad de decisión – DMU_i - quedaría representada por los vectores R_i y O_i. Para cada DMU se plantea obtener una medida de eficiencia como la ratio de todos sus outputs entre todos sus inputs,

$$\left(\rho' O_i \Big/ \varphi' R_i \right)$$

siendo ρ y φ respectivamente los vectores de ponderación de productos y factores de dimensión (*mx1*) y (*jx1*). Estos vectores deben ser determinados de forma tal que maximicen la medida de la eficiencia que se acaba de definir para cada unidad, con la condición de que ni una sola de las unidades productivas se sitúe por encima de la frontera.

Si se adopta una óptica de orientación al input, se plantea para cada DMU un programa matemático que surge de considerar el problema dual - de más fácil resolución - asociado al programa lineal genérico de maximización de la eficiencia (Coelli, 1996), tal y como se expresa a continuación:

$$\begin{aligned} &\min \theta(\theta, \lambda) \\ &\text{sujeto a} \\ &-O_i + F\lambda \geq 0, \forall m \\ &\theta R_i - P\lambda \geq 0, \forall j \\ &I\lambda = 1 \\ &\lambda \geq 0 \end{aligned}$$

- El conjunto de observaciones disponibles de factores para las DMU queda recogido en la matriz *F*, de dimensión *jxn.* De igual modo, en la matriz *P*, de dimensión *mxn,* se recogen las observaciones de productos para cada DMU.

[81] Debe tenerse en cuenta que la "orientación al output" podría desvirtuar el análisis, puesto que una expansión de la oferta en la zona modificaría las condiciones globales del mercado dado su carácter precio-decisor en algunos productos y/o épocas de cosecha (Martínez-Carrasco, 2004).

- θ es un escalar que mide la eficiencia de la i-*ésima* DMU, y que se encontrará siempre en el intervalo [0,1], tomando el valor de 1 en las unidades de decisión que estén situadas sobre la frontera ideal de producción y, por tanto, sean totalmente eficientes.
- λ es un vector de constantes (*nx1)* que pondera cada una de las DMU presentes en la muestra.
- La restricción $I\lambda = 1$, siendo I un vector de unos, fue introducida por Banker *et al*. (1984) en el modelo inicial con rendimientos constantes a escala (CRS) planteado por Charnes *et al*. (1978) que carece de esta restricción; esa extensión permite asegurar la condición de convexidad de la frontera y, por consiguiente, la asunción de rendimientos a escala variables (VRS).

La resolución de esta formulación permite obtener una medida de la menor distancia posible, en un espacio de tantas dimensiones como inputs existan en el modelo, entre los parámetros que caracterizan a la DMU en estudio y los mejores resultados del grupo analizado, midiéndose la eficiencia de cada unidad en función de la distancia existente entre el valor observado y el óptimo correspondiente a la más eficiente. La técnica DEA permite detectar la existencia de rendimientos de escala variables, descomponiendo la *eficiencia técnica* en dos componentes: la *eficiencia técnica pura* y la *eficiencia de escala*. En primer lugar, se procede asumiendo rendimientos variables (θ_{VRS}) y, después, rendimientos constantes a escala (θ_{CRS}); a partir del ratio de eficiencia técnica calculados bajo ambos supuestos, se podrá obtener una medida de la *eficiencia de escala* (θ_{SE}) de cada unidad que vendrá dada por la siguiente relación:

$$\theta_{CRS} = \theta_{SE} * \theta_{VRS}$$

que surge de considerar que la eficiencia técnica de una unidad productiva que mide la aproximación CRS, pero que no opera en una escala óptima, tiene una ineficiencia de escala, que no puede ser achacada directamente a la eficiencia técnica pura medida por la aproximación VRS. La unidad que opere en una escala óptima con rendimientos constantes a escala tendrá un valor de eficiencia de escala igual a 1. Una vez calculada la ineficiencia en escala se puede analizar qué tipo de rendimientos son los que la originan (Read y Thanassoulis, 2000): si la DMU excede el tamaño de escala más productivo y, por tanto, presenta rendimientos decrecientes; o si, por el contrario, presenta rendimientos crecientes a escala y, por consiguiente, no ha alcanzado el máximo crecimiento. Para ampliar los fundamentos de la estimación de fronteras de producción con esta técnica pueden resultar de interés las referencias los trabajos de Alvarez (2001), Seiford (1996) o Färe *et al.* (1994).

4.2 Resultados del análisis de eficiencia.

Para medir la eficiencia hemos extraído dos grupos de explotaciones en función del tipo de cultivo –tomate y pimiento–, ya que dan lugar a diferentes condiciones técnicas del proceso productivo, con el fin de buscar la homogeneidad productiva necesaria para poder aplicar la metodología de frontera (De Koeijer *et al.* 2002). Además, sólo se han considerado los invernaderos con ciertos rasgos comunes: riego por goteo, soporte físico de arena, estructuras medias o avanzadas, etc, dejando al margen los cultivos ecológicos e integrados, y estimando dos fronteras diferentes, una para cada una de las hortalizas mencionadas.

Así se ha estimado un modelo sencillo con un output, la producción por hectárea y dos inputs, el agua de riego y mano de obra total. Como ya se adelantó, la metodología utilizada a la hora de medir la eficiencia técnica ha sido la conocida como “orientación al input”, es decir, estudiar la posibilidad de minimizar los inputs manteniendo la cantidad de output obtenido. Las características básicas de la muestra utilizada son las recogidas en la tabla 4, en el que además se han incluido datos de otras variables que serán utilizadas en fases posteriores del análisis.

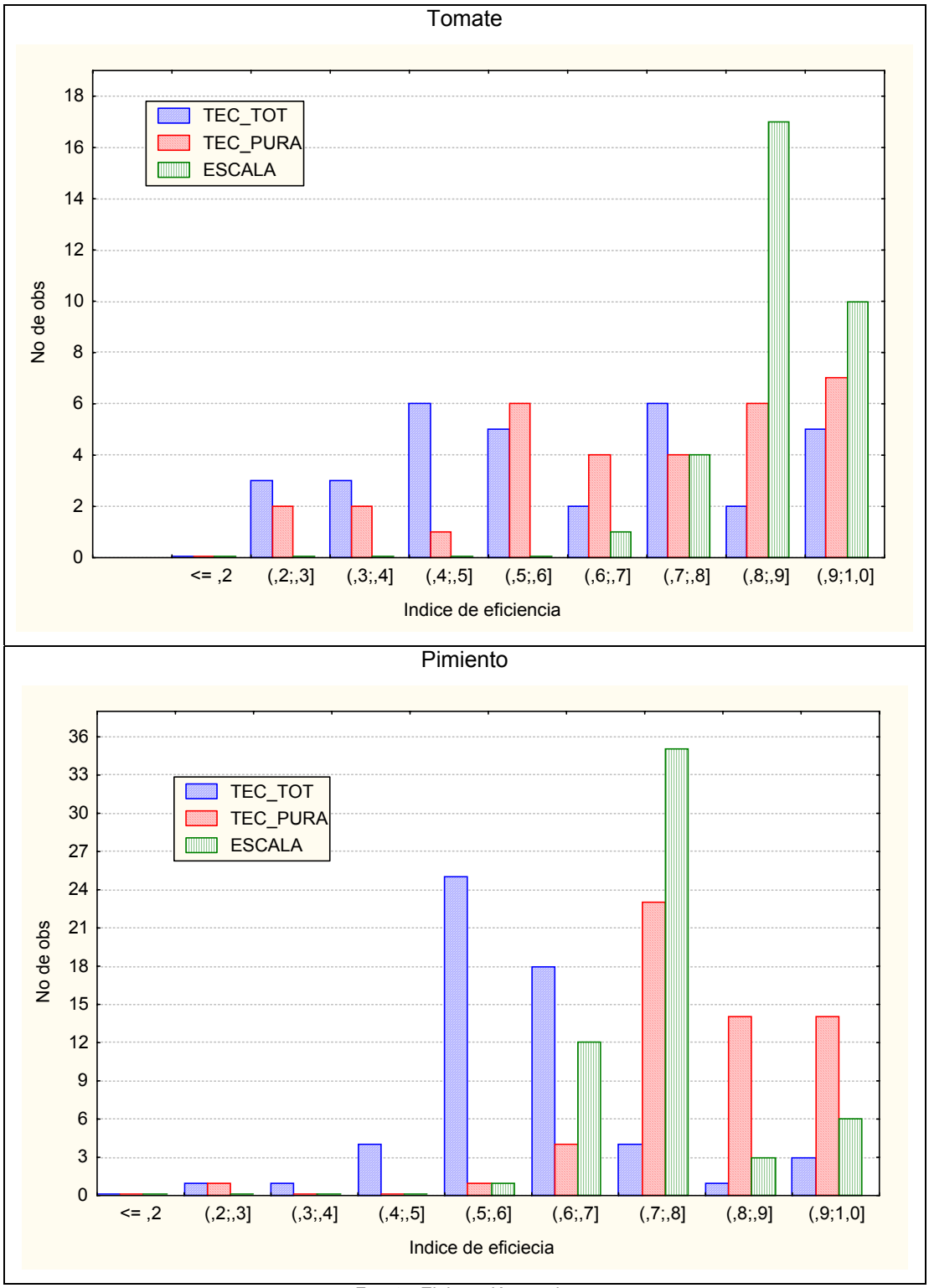
Tabla 4.- Estadística descriptiva de la muestra utilizada.

Características	Tomate				Pimiento			
	Media	Mínimo	Máximo	CV	Media	Mínimo	Máximo	CV
Producción (Kg/ha.)	100.634	29.856	160.505	0,29	63.879	23.529	76.471	0,17
Consumo de agua (m^3/ha.)	6.043	3.741	9.595	0,27	6.940	4.118	9.059	0,18
Mano de obra (horas/ha.)	3.529	1.040	5.721	0,32	2.216	1.051	5.357	0,47
Superficie (ha.)	1,46	0,20	10,05	1,15	2,70	1,63	8,10	0,61
PAA (€/m^3)	0,22	0,08	0,40	0,40	0,19	0,07	0,30	0,28
DAPM (€/m^3)	0,38	0,25	0,60	0,41	0,21	0,08	0,30	0,32
PMA (€/m^3)	0,46	0,12	0,95	0,47	0,42	0,11	0,6	0,40
DAP (nº - %)	30 (71,4%)				67 (95,7%)			
Numero total de empresas	42				70			

Fuente: Elaboración propia

Un resumen de la información que de cada empresa proporciona el análisis DEA se sintetiza a través de la estadística de los índices de eficiencia recogida en cuadro 5 y la distribución de frecuencias de los mismos, mostrada en histograma de frecuencias absolutas del gráfico 3.

Gráfico 3.- Histogramas de los índices de eficiencia



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.- Estadística de los índices de eficiencia.

	Tomate				Pimiento			
	Media	**Mínimo**	**Máximo**	**CV**	**Media**	**Mínimo**	**Máximo**	**CV**
θ_{CRS} Eficiencia Técnica Total	0,618	0,379	1,000	0,204	0,617	0,214	1,000	0,215
θ_{VRS} Eficiencia Técnica Pura	0,705	0,320	1,000	0,282	0,811	0,153	1,000	0,276
θ_{SE} Eficiencia de Escala	0,865	0,101	1,000	0,650	0,760	0,125	1,000	0,543

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la tabla 5 cabe señalar, por un lado, que el cultivo de pimiento registra un nivel medio de eficiencia técnica pura más elevado que el del tomate, mientras que sucede lo contrario en la eficiencia de escala, lo cual conduce a que en ambos cultivos se obtenga un ratio de eficiencia técnica total similar, ligeramente superior al 60% en los dos casos; en consecuencia, y dado que estamos trabajando en un DEA con orientación input, existiría la posibilidad de un ahorro combinado de inputs muy cercano al 40%, manteniendo el mismo nivel de producción, si todas las empresas fuesen totalmente eficientes.

Subrayar también que de las 67 empresas que muestran ineficiencias técnicas en el cultivo del pimiento, sólo 10 operan en la zona de rendimientos decrecientes de escala, frente a las 57 que lo hacen en la zona de rendimientos crecientes; por tanto, la consecución de mayores niveles de eficiencia exige, en general, una ampliación de la escala de las unidades productivas. En el caso del tomate, la distribución es bastante más equilibrada, ya que de las 39 empresas ineficientes, 22 operan en el tramo de rendimientos crecientes de escala, mientras que las 17 restantes lo hacen en el de escala decreciente.

La técnica DEA permite, además, estudiar la reducción que es posible realizar en las cantidades utilizadas en cada uno de los inputs, manteniendo inalterado el volumen del output obtenido. Así, en general, se obtiene que las explotaciones ineficientes consumen de media entre un 36% y un 40% más de los dos inputs considerados con respecto a los requerimientos exigidos por el óptimo: 37% en el agua y 39% en el factor trabajo para el tomate; 35% y 41% respectivamente para el pimiento.

El estudio de los factores que inciden en la eficiencia de las empresas se realiza a través de un análisis de "segunda etapa", en el que se intentan relacionar los correspondientes índices con otras variables disponibles. Para su realización se ha empleado un análisis de correlación clásico en las variables continuas y un análisis de tablas de contingencia y del estadístico χ^2 de Pearson en las categóricas (Snedecor y Cochran, 1989)[82].

Las asociaciones detectadas quedan resumidas en la tabla 6, donde se recogen las que han resultado ser estadísticamente significativas a un nivel de confianza del 10%, mostrando el sentido de la asociación mediante el signo: conexiones que son muy similares en ambas orientaciones productivas, razón por la cual el comentario será común. Así, la superficie se muestra relacionada positivamente con la eficiencia, tanto del producto como del uso de los factores, de forma que las explotaciones con mayor superficie son más eficientes. Por tanto, se está detectando un efecto de escala vía tamaño de la explotación en la eficiencia. La edad también incide positivamente en la eficiencia. Este hecho queda bien explicado por el efecto experiencia en la actividad agraria, del cual la edad es una buena *proxy*. El tipo de mano de obra usado también incide en los tres tipos de eficiencia analizados, siendo las explotaciones más eficientes aquellas que usan mayor porcentaje de mano de obra asalariada. El régimen de tenencia también aparece como un factor de eficiencia claro, de forma tal que aquellas explotaciones que tienen más porcentaje de la misma en régimen de arrendamiento alcanzan

[82] El análisis de regresión clásico utilizado para esta segunda etapa en muchos trabajos no se muestra apropiado en este caso, dadas las características estadísticas de los índices de eficiencia, que son no normales y truncados en 0 y 1. (Fried *et al.,* 1993)

un nivel de eficiencia mayor. Así, y en general las explotaciones más eficientes son aquellas con una superficie superior a la media, de tenencia en arrendamiento, donde un propietario de edad superior a la media actúa de gerente de las mismas y donde la mano de obra asalariada prevalece sobre el empleo familiar.

Tabla 6.- Asociaciones entre niveles de eficiencia y características de la empresa.

	Tomate			Pimiento		
	θ_{CRS}	θ_{VRS}	θ_{SE}	θ_{CRS}	θ_{VRS}	θ_{SE}
Tenencia en arrendamiento	+	+	+	+	+	
Edad del responsable	+	+		+	+	
Superficie		+	-		+	
Nivel de asalarización	+	+			+	

Fuente: Elaboración propia

4.3 Eficiencia técnica y disposición a pagar por el agua.

El objeto de este apartado no era tanto el analizar la eficiencia técnica sino contrastar la hipótesis enunciadas al inicio del epígrafe. Para ello se ha realizamos un análisis asociación entre las variables (en base a coeficientes de correlación estándar) que miden la eficiencia técnica y las variables que miden la disposición o no a pagar más (DAP), el precio pagado por el agua (PPA), el monto de la disposición a pagar más (DAPM), el precio máximo del agua (PMA), que recordamos es para cada empresario la suma del PPA y de su DAPM. Los coeficientes estadísticamente significativos al nivel del 10% se recogen en la tabla 7.

Estos resultados indican que existe, en general, una relación positiva entre los niveles de eficiencia y ambos niveles de precios, verificándose empíricamente las hipótesis de partida:

- Las empresas que más pagan por el agua tiene un nivel de eficiencia mayor, tal como indica la correlación significa y positiva del precio actual del agua (PAA) con las distintas medidas de eficiencia.
- Las empresas más eficientes están dispuestas a pagar más por el agua, lo cual viene corroborado por la relación de los índices de eficiencia con dos de las variables analizadas: de un lado, y para el caso del tomate[83], existe una relación positiva la disposición a pagar más DAP y los mayores niveles de eficiencia; de otro lado un precio máximo del agua (PMA) mayor y un sobreprecio mayor (DAPM) están también relacionados directamente con mayores niveles de eficiencia técnica pura para ambas orientaciones.

Tabla 7.- Asociaciones significativas entre niveles de eficiencia y precios del agua.

	Tomate			Pimiento		
	θ_{CRS}	θ_{VRS}	θ_{SE}	θ_{CRS}	θ_{VRS}	θ_{SE}
DAP (0/1)	+	+	+			
PAA (€/m^3)	+	+		+	+	+
DAPM (€/m^3)		+			+	-
PMA (€/m^3)	+	+			+	

Fuente: Elaboración propia

[83] Dado que en la muestra solo había dos explotaciones destinada a pimiento cuyo responsable declaraba no estaba dispuesto a pagar más por el agua no se ha realizado el análisis

Estas relaciones son, en general, mucho más claras en los niveles de eficiencia técnica pura, es decir, de la parte de la eficiencia total relacionada con el proceso productivo. Su relación con la eficiencia de escala es mucho menos evidente – e incluso negativa para el monto de la DAP en el caso del pimiento- lo cual hace que la relación con la combinación de ambas, la eficiencia total, sea también positiva, pero menos significativa que con la pura, especialmente en el caso del pimiento. En resumen, y para ambas producciones, las empresas más eficientes técnicamente en la producción son las que pagan más por el agua, muestran una mayor disposición a pagar más por la misma, y el monto del sobreprecio también sería mayor.

5.- Conclusiones.

La horticultura murciana viene registrando en las dos últimas décadas un importante crecimiento, lo que le ha convertido en la principal orientación productiva regional desbancando a la fruticultura de su tradicional posición dominante en el agro murciano, a la par que incrementa la participación dentro del subsector a nivel nacional. El objeto de estudio se ha centrado en determinados aspectos del agua de riego en una de las esferas hortícolas más dinámicas como son los invernaderos de las dos comarcas litorales de LA Región de Murcia, el Campo de Cartagena y del Valle del Guadalentín.

En primer lugar, cabe destacar que, pese a que el precio pagado por el recurso es muy oneroso en el contexto general de la agricultura española, su importancia dentro de la estructura total de costes es muy reducida, de tal forma que los horticultores disfrutan de un amplio margen de maniobra ante encarecimientos resultantes de una previsible alteración de las actuales fuentes de abastecimiento de ese input productivo. En efecto, determinados indicadores, entre los que sobresalen los precios de nivelación y cierre, reflejan que el sistema productivo analizado podría afrontar un notable incremento del precio del agua de riego. Si el horizonte de la actividad está dominado por la incertidumbre no es, pues, por causas relacionadas con el coste del agua sino, más bien, por la inevitable apertura del mercado interior europeo a las producciones de terceros países con bajos salarios, dado que es el factor trabajo el que tiene, con diferencia, una incidencia mayor en el total de costes de producción.

El ejercicio de valoración contingente para el cálculo de la disposición a pagar más por el agua, demuestra que su montante no es nada desdeñable, ya que el precio final al que llegarían a pagar el agua más que dobla el precio medio pagado actualmente por dicho medio de producción.

A partir del un sencillo modelo de Análisis Envolvente de Datos se ha medido la eficiencia técnica para las dos producciones intensivas básicas de las región, tomate y pimiento, poniendo en evidencia la mayor disposición a pagar por el agua de los agricultores más eficientes, así como la relación positiva entre mayor precio pagado por el agua y mayores niveles de eficiencia, lo cual no hace a nuestro juicio sino corroborar de forma empírica el hecho de que un precio mayor en un input induce a una mejor gestión del mismo.

6.- Referencias .

Abdalla, C.; Roach, B. y. Epp, D. (1992) *Valuing Environmental Quality Changes Using Averting Expenditures: An Application to Groundwater Contamination*, Land Economics 68: 101-121.

Álvarez, A. (Ed.) (2001) *La medición de la eficiencia y la productividad.* Pirámide. Madrid.

AMOPA (2001) *Estudio general de la estructura y balance agronómico y económico de las explotaciones agrícolas de la Región de Murcia*. Asociación murciana de organizaciones de productores agrarios. Murcia.

Azqueta, D. (2001) *El valor económico del agua y el Plan Hidrológico Nacional*. Revista del Instituto de Estudios Económicos nº 4

Banker, R.; Charnes, A. y Cooper, W. (1984). *Some models for estimating technical and scales inefficiencies in Data Envelopment Analysis*. Management Science, 30:. 1078-1092.

Barton, D. (1999) *The quick, the cheap and the dirty: Benefit transfer approaches to the non-market valuation of coastal water quality in Costa Rica*, Ph. D. These, Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway.

CARM (2007) *Plan Estratégico del Sector Agroalimentario en la Región de Murcia.* Consejería de Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Charnes, A.; Cooper, W. yRhodes, E. (1978) *Measuring the efficiency of decision making units*. European Journal of Operational Research, 2, pp. 429-444.

Coelli, T. (1996) *A guide to DEAP version 2.1: A data envelopment analysis (computer) program.* CEPA Working Papers, N6/08. University of New England, Armidale.

Colino, J. y Noguera, P. (1998) *La agricultura murciana: especialización hortofrutícola e instensificación,* en Molina, M.; C. Muñoz y L. Ruiz-Maya : *El sector agrario. Análisis desde las Comunidades Autónomas*, Mapa&Mundi-Prensa, Madrid.

Colino, J.y Martínez, J.M. (2002). *El agua en la agricultura del Sureste español: productividad, precio y demanda*, en Alvarez-Coque, J.Mª (Coord): *La agricultura Mediterránea del siglo XXI*, Mediterráneo Económico, Instituto de Estudios de Cajamar.Almería.

Colino, J. (Dir.) (2006). *La economía sumergida en la Región de Murcia*, Consejo Económico y Social, Murcia.

De Koeijer T., Wossink G., y Struik, P. (2002) *Measuring agricultrual sustainability in terms of efficiency: the case of Dutch sugar beet growers*. Journal of Environmental Management 66. 125-139.

Edwards, E. (1988) *Option prices for groundwater protection*, Journal of Environmental Economics and Management, 15: 26-38.

Färe, R.; Grosskopf, S. y Lovell, C. (1985): *The measurement of efficiency of production.* Kluwer Publishing, Boston.

Färe, R.; Grosskopf, S. y Lovell, C. (1994) *Production Frontiers.* Cambridge University Press. London.

Fraser, I.M. and D. Cordina (1999). *An Application of Data Envelopment Analysis to Irrigated Dairy Farms in Northern Victoria, Australia*, Agricultural Systems, 59, 267-282.

Fried, H.; Lovell, C. y Schmidt, S. (1993): *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and applications.* (Ed.). Oxford University Press, New York.

Garrido, A.; E. Iglesias y M. Blanco (1996): *Análisis de la actitud de los regantes en el establecimiento de precios públicos y de mercados de agua,* Revista Española de Economía Agraria, nº 78.

Haussman, J. (1993) *Contingent valuation: a critical assessment*, North-Holland, Amsterdam.

Herrador, D. y Dimas, L. (2001) *Valoración económica del agua para el área metropolitana de San Salvador*, Fundación Prisma, San Salvador.

INE (2005) *Encuesta sobre la Estructura de las Explotaciones Agrícolas.* Instituto Nacional de Estadística. Madrid.

Martínez, J. (2003) *Economía y gestión del agua en la horticultura protegida de Almería: un enfoque desde la teoría de la decisión*. Tesis doctoral, Universidad de Murcia.

Martínez, J. y Esteve, M. (coords.) (2002). *Agua, regadío y sostenibilidad en el Sudeste Ibérico*, Bakeaz-Fundación Nueva Cultura del Agua, Bilbao

Martinez-Carrasco, F. (2004) *Selection of marketing channels by intensive horticultural crop growers in Almeria*. Spanish Journal of Agricultural Research, Vol (2)1. 56-79.

Mitchell, R. y Carson, R. (1989) *Using surveys to value public goods: The Contingent Valuation Method*. John Hopkins University Press, Baltimore.

Ortiz, D. y Ceña, F. (2001). *Los derechos de propiedad en la agricultura de regadío: su situación frente al cambio institucional*. Economía Agraria y Recursos Naturales, volumen 1, nº 2. 31-56.

Read, L. y Thanassoulis, E. (2000) *Improving the identification of returns to scale in data envelopment analysis* . Journal of the Operational Research Society, Vol.51 ..102-110.

Rodríguez, J. ,E. Camacho y R. López (2004a) Application of Data Envelopment Analysis to Studies of Irrigation Efficiency in Andalusia Journal of Irrigation and Drainage Engineering, Vol. 130, No. 3.

Rodríguez, J., J. Martos, F Molina, N. Oyonarte y L. Mateos (2004b) Impacto de la modernización de regadíos sobre el manejo y la productividad del riego en el contexto de las políticas agrícolas y de aguas. Estudio de caso del valle medio del Guadalquivir. IV Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Agua Tortosa.

Seiford, L.M (1996). *Data Envelopment Analysis: The evolution of the state of the Art (1978-1995)*. Journal of Productivity Analysis 7, 99-137

Snedecor, G. y Cochran, W. (1989) *Statistical Methods*. Iowa State University Press.

Stenger, A. y Willinger, M. (1998) *Preservation value for groundwater quality in a large aquifer: a contingent valuation study of the Alsatian aquifer*. Journal of Environmental Management, 53. 91-110.

Tiwari, D. (1998). *Determining Economic Value of Irrigation Water: Comparision of Willingness to Pay and Indirect Valuation Approaches as a Measure of Sustainable Resource Use* (CSERGE Working Paper GEC 98-05). University College, London.

LA ESTABILIDAD DE LAS TIPOLOGÍAS AGRARIAS EN CATALUÑA EN EL PERÍODO 1990-2005

Pujol Planella, J.[84][85]
Clop Gallart, M.M..[86]
Juárez Rubio, F..[2]
Juárez Rubio, M.I.[2].
Sabaté Prats, P.[2]

Este trabajo se enmarca en el desarrollo del proyecto de investigación AGL-2006-05587-C04-04/AGR "Análisis prospectivo de la sostenibilidad de los sistemas agrarios nacionales en el marco de la PAC: sistemas nororientales", que tiene como objetivo analizar la sostenibilidad de los sistemas agrarios nacionales (en el caso de este subproyecto, concretamente la zona de Cataluña) ante diferentes escenarios de la política agraria común y otras políticas relacionadas.

Objeto de la investigación

Los trabajos sobre cultivos y sistemas agrarios a nivel de Cataluña se encuentran normalmente con la existencia de explotaciones muy heterogéneas. Un posible enfoque para superar este problema es agrupar las distintas producciones en tipologías. Al ser las producciones variables a lo largo del tiempo, los elementos que forman parte de estas tipologías también varían. El objeto de esta investigación es analizar la estabilidad de las estructuras productivas agrarias a nivel de municipio en Cataluña, a lo largo de un horizonte temporal reciente (período 1990-2005).

Metodología

El proceso de agrupar las distintas actividades productivas en tipologías puede realizarse a distintos niveles: macro (trabajando a nivel de provincias o de comarcas) o micro (a nivel de explotaciones). En el presente estudio se plantea un término medio, considerando las tipologías a nivel de municipio.

Los datos utilizados en este estudio proceden de las fichas 1T de superficies municipales de cultivos, para los años 1990, 1995 y 2005, elaboradas por el DARP (actual DAR) de la Generalitat de Catalunya. Dichos datos comprenden, para cada municipio, la superficie dedicada a cada cultivo, separando la superficie de secano de la de regadío. En todo momento la producción de un cultivo en secano y la misma en regadío se ha tratado como dos cultivos distintos. Para reducir el volumen de datos a tratar, los cultivos de una naturaleza similar se han unido en subgrupos, manteniendo individualizados los más importantes (los que representaban en total más de un uno por ciento de la superficie total de secano o de regadío según correspondiese). Asimismo, las categorías resultantes menos significativas (menos de un uno por mil de la superficie de secano o regadío, según correspondiese) se han eliminado. Finalmente, para cada municipio se ha considerado el porcentaje de cada cultivo sobre su superficie total cultivada, consiguiendo así la homogeneización de los datos (Fernández, 1996). Así pues, para cada año se ha obtenido una matriz con porcentajes de cultivo de 930 municipios (en Cataluña hay 946 municipios; de algunos no se disponía de datos para todos los años y no se han considerado) y 46 cultivos. Se han considerado conjuntamente los datos de los tres años, considerando cada conjunto municipio-año como un caso independiente. Estos

[84] Área de Economía, Sociología y Política Agraria. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Girona (España).
[85] Contacto: Joan Pujol Planella. Área de Economía, Sociología y Política Agraria. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Girona. Avenida Lluís Santaló S/N, 17071 Girona (España), e-mail: joan.pujol@udg.edu, tel: (34) 972.41.84.58, fax: (34) 972.41.83.99.
[86] Área de Economía, Sociología y Política Agraria. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria de Lleida. Universidad de Lleida (España).

datos se han sometido a análisis cluster (método de Ward y distancia euclídea; esta última es la más adecuada cuando los datos disponibles son variables continuas), mediante el programa SPSS 14.0. La metodología empleada es similar a la utilizada por Fernández *et al.* (1996), con la diferencia básica que en dicho trabajo se definen clusters por separado para el secano y el regadío, y los datos se agregan a nivel de comarca. Otros trabajos de la misma naturaleza desarrollados en el territorio español son los de Picazo *et al.* (1993), que usa como base de la clasificación índices estructurales en lugar de superficies cultivadas, y también agrega los datos a nivel de comarca; y el de García *et al.*(2002), que define tipologías a nivel de explotación.

Una vez realizado el procesado informático de los datos, se obtienen los dendogramas correspondientes a cada año, que agrupan municipios según su similitud. A la vista de los dendogramas obtenidos, se ha decidido un corte que originase 5 grupos de municipios. Este nivel es el que se ha considerado, a priori y a la vista de los dendogramas, óptimo. A continuación, se han comparado los clusters de pertenencia de cada municipio en cada uno de estos tres momentos temporales y se ha analizado su variabilidad.

Resultados

Se han identificado 5 clusters, cuyas características se resumen en la Tabla 1. Puede observarse que existe una gradación en función de la superficie de regadío: muy baja (clusters 1 y 2), mediana (clusters 3 y 4) y elevada (cluster 5). Esta gradación sigue una tendencia de orientaciones productivas más extensivas a orientaciones productivas más intensivas. La distribución final (año 2005) de estas tipologías productivas es la siguiente: un 18% de municipios corresponde a la tipología “extensivo secano”, un 12% a “viñedo secano”, un 11% a “olivar”, un 32% a “extensivo mixto” y un 27% a “regadío”.

Tabla 1.- Caracterización de los valores medios de los cultivos de los clusters identificados.

Nº	Cluster	Regadío	Principales cultivos secano	Principales cultivos regadío
1	Extensivo secano	5.2%	Cereal grano (75.8%)	Cereal grano (2.1%)
2	Viñedo secano	6.6%	Viñedo (55.1%) y fruta seca (11.6%)	Hortalizas (2.1%)
3	Olivar	18.3%	Olivar (44.5%) y fruta seca (21.1%)	Fruta seca (4.3%), olivar (3.5%), fruta dulce (3.1%) y hortalizas (2.5%)
4	Extensivo mixto	19.6%	Forraje (34.6%) y cereal grano (34.0%)	Cereal grano (7.4%) y forraje (5.3%)
5	Regadío	58.2%	Forraje (15.4%)	Hortalizas (14.1%), fruta dulce (12.0%) y cereal grano (11.0%)

Todas las cifras expresan % sobre la superficie total

Las orientaciones 2 y 3 se caracterizan por la importancia de un cultivo muy específico: el viñedo en la 3 y el olivar en la 4, en ambos casos acompañado por las frutas secas. Esta característica se ha empleado para definir a estos clusters (añadiendo el término “secano” en el caso de cluster 2, para incidir sobre la baja importancia de la superficie de regadío en el mismo). En el primer caso estos municipios se concentran en la provincia de Barcelona y Tarragona , mientras que en el segundo, en Tarragona y las comarcas de meridionales de Lleida.

Las orientaciones 1 y 4 se caracterizan por la gran importancia de los cultivos extensivos. Sus principales diferencias son la importancia del forraje en el cluster 4, muy poco presente en el 1, y la diferencia entre superficies de riego (el término “mixto” del cluster 4 hace referencia tanto a la presencia de cereal grano y forraje en contraposición al dominio del cereal grano en el caso 1, como a la considerable presencia de regadío en 4, en contraposición al abrumador dominio del secano en 1).

La orientación 5 se caracteriza por la importancia del regadío, ligada a superficies importantes de cultivos de elevado valor añadido (hortalizas, fruta, dulce…). Coincide con las zonas llanas en regadío y altamente productivas existentes y además incluye un número importante de municipios ubicados en zona de montaña (donde existe disponibilidad de agua,

pero el territorio cultivable es limitado, con lo que también se limita la capacidad productiva de dichos municipios).

Analizando la evolución de las distintas tipologías productivas a lo largo de los años de estudio, se observa que la estabilidad es considerablemente elevada: un 77% de municipios no sufre cambios de tipología entre 1990 y 1995, ni entre 1995 y 2000. Los cluster más estables (referenciados según la orientación productiva correspondiente al año 2005) son el "viñedo secano" (91% de municipios estables) y el "olivar" (82%), mientras que el menos estable es el "regadío" (70%), situándose los dos "extensivos" en una situación intermedia (76%).

Las tipologías relacionadas con cultivos muy específicos ("viñedo secano" y "olivar", cultivos cuya presencia prácticamente se reduce a estos clusters) se muestran muy estables. En ambos casos existe una presencia importante de frutos secos. Se trata de cultivos plurianuales, cuya naturaleza dificulta el cambio de orientación productiva.

La naturaleza de las otras tipologías facilitan el cambio de orientación productiva. Del total de municipios analizados, un 22.7% sufre algún cambio de orientación productiva a lo largo de los años analizados. El cambio más frecuente es la tendencia a la intensificación de cultivos (un 12.4% de municipios). Curiosamente, un 6.5% varía su orientación productiva en sentido contrario, tendiendo a la extensificación. Por último, un 3.8% de municipios varía su orientación de forma oscilante, pasando de extensificar a intensificar para volver a extensificar o al revés. Estos últimos casos suelen coincidir con municipios con producciones situadas en zonas limítrofes entre la definición de 2 clusters, de forma que pequeñas variaciones productivas implican el salto de un cluster a otro.

Referencias

Fernández, F.J., Rodríguez, A., Ruiz, P. y Cañas, J.A. (1996). Delimitación de unidades territoriales homogéneas en Andalucía a partir de la distribución de sus cultivos. Investigación Agraria: Economía 11(1): 99-115

García, C.R., Martín, J.M. y Pérez, P.P. (2002). Determinación y análisis de tipologías agrarias en un espacio rural diversificado: el caso de Granada. Comunicación de las Jornadas de Estructuras Agrarias en el marco del debate de elaboración del Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural "La agricultura del futuro: un compromiso de todos." Madrid, 7 de marzo.

Picazo, A.J. y Hernández, F. (1993). Tipologías agrarias valencianas. Revista de Estudios Agro-Sociales 164: 75-91

EFICIENCIA EN EL SECTOR OLEÍCOLA CON CONSIDERACIONES AMBIENTALES: UN ENFOQUE FRONTERA CON DISTANCIA HIPERBÓLICA

Rafaela Dios-Palomares[1,2]
Ángel Prieto Guijarro[3]
José Miguel Martínez-Paz[1,4]
[1]*Grupo de Eficiencia y Productividad de la Universidad de Córdoba.- EFIUCO*
[2]*Dpto. de Estadística. ETSIAM. Edificio C2-Campus de Rabanales. Córdoba.* rdios@uco.es
[3] *Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología. CSIC. Salamanca.* alpiste@usal.es
[4]*Dpto. de Economía Aplicada Universidad de Murcia.* jmpaz@um.es

Este trabajo estudia el nivel de eficiencia técnica de la industria oleícola andaluza, utilizando la metodología de análisis envolvente de datos (DEA) con funciones distancia e incorporando además del output de volumen de producción, más clásico, otros más novedosos, como son el nivel de calidad de la producción y un output medioambiental del proceso productivo.

Partiendo de una muestra de 88 industrias almazaras de Andalucía para se elaboran en primer lugar dos índices sintéticos para los aspectos de calidad e impacto ambiental. El proceso de construcción de los mismos se puede sintetizar en las siguientes fases:

- Se determinan los conceptos que tienen relevancia para la calidad y el impacto ambiental del proceso productivo y las variables que se cuantificarán para medirlos
- Se establecen los pesos correspondientes a cada concepto en la configuración del índice en base a opiniones de un panel de expertos y mediante la aplicación del método Delphi.
- Se recogen los valores de las variables para cada empresa a través de encuestas directas en las empresas.
- Se calcula el índice para cada empresa combinando la información obtenida en los anteriores apartados, y reescalando para que quede definido entre 0 y 1.

Los conceptos incluidos en el índice de calidad son siete: Existencia de un maestro experto en la almazara, control automático del proceso productivo, proceso de diferenciación de la aceituna, control de puntos críticos, control final con laboratorio propio, control de la trazabilidad e implementación de la norma ISO 9000. Se trata pues de un indicador que complementa al de la producción bruta de aceite, actuando como factor diferenciador del mismo, de forma que a mayor valor del índice mayor es la calidad del mismo. Es pues un también un output deseable para el proceso productivo.

Los conceptos considerados en el índice de impacto ambiental han sido los siguientes: Ausencia de balsas impermeabilizantes para el acopio de residuos, situación dentro del casco urbano, ausencia de gestión específica para las aguas de lavado, uso de combustibles tradicionales más contaminantes, no implementar métodos de extracción en dos fases y no implementar la norma ISO 14000. Se trata pues de un efecto negativo de la producción, y como tal toma la consideración de output no deseable del proceso productivo.

La estimación de la eficiencia de la industria se realiza aplicando la metodología de funciones distancia mediante DEA, considerando como outputs deseables la producción de aceite y el índices de calidad y como output no deseable el impacto ambiental del proceso productivo, siendo los inputs incluidos el trabajo, el inmovilizado (capital fijo) y el capital circulante. El tipo de función de distancia implementada en la estimación es la hiperbólica.

Los resultados muestran un nivel medio de eficiencia técnica relativa alta, cercano al 90%, con un componente de ineficiencia de escala algo superior en media al 4% y una ineficiencia técnica pura del orden del 10% en media..

Tras estimar los índices de ha eficiente se ha realizado una segunda etapa de estudiar la asociación de los índices calculados con posibles factores de eficiencia. Para el estudio de dichas asociaciones se ha desarrollado un estudio de relación entre los índices y dichos factores, basado en el coeficiente de correlación por rangos de Spearman para las variables continuas y el test de la U de Mann-Whitney para las variables dicotómicas Se han considerado factores de eficiencia a todas aquellas características de las almazaras que puedan tener relación con un empleo de recursos eficiente y sean susceptibles a su vez de ser modificadas a corto plazo. Han sido las siguientes variables: Estudios del Gerente, Edad, Número de especialistas, Antigüedad del maestro, Pertenencia a agrupaciones, Conexiones a Internet, Nº de Socios. A su vez también se ha estudiado la relación de los distintas de eficiencia con variables claves de la empresa almazara, tales como la forma jurídica de la misma y su tamaño, medido por el volumen de aceituna molturado).

COMPARACIÓN DE COSTOS EN SALUD Y EFICIENCIA PRODUCTIVA, ENTRE GRANJAS PORCINAS DE CICLO COMPLETO DE UN SOLO SITIO Y GRANJAS MULTISITIO EN MÉXICO

MVZ MC Bernardo Finck Vite
Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Rural de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

MVZ MC Rafael Trueta Santiago
Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Rural de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

INTRODUCCIÓN

La producción de cerdo en México esta sujeta a una fuerte competencia y presionada para lograr mayor eficiencia productiva y sobre todo, económica. Los estados que aportan la mayor cantidad de producción al mercado difieren mucho en sus sistemas. Actualmente hay diferentes variedades del sistema multi-sitios, aplicando diferentes técnicas de producción. Lo común es que cada sitio contenga diferentes localidades y diferentes instalaciones (figura 2).

OBJETIVO

Analizar si la separación en varios sitios de las granjas de ciclo completo tiene justificación por la disminución de costos de enfermedades y en el aumento de la eficiencia,

HIPÓTESIS

Las granjas que producen con el sistema multi-sitios tiene menos gastos en el rubro de salud y mas eficiencia productiva que las granjas que producen con el sistema de un solo sitio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos fueron obtenidos a partir de la aplicación de un cuestionario en junio de 2005, directo en granjas porcícolas de ciclo completo de los cuatro principales estados productores de cerdo de México que son Guanajuato, Jalisco, Sonora y Yucatán, seleccionadas al azar. A las granjas analizadas (N=73), se las separó en dos grupos; el primero abarcaba las granjas con sistema de producción de un solo sitio (n1=58) (79.45%) y el segundo con granjas con el sistema multisitios (n2=15) (20.54%) (cuadro 2). Se compararon los resultados a nivel nacional (4 estados) de las siguientes variables entre los dos grupos:

Eficiencia:

- Lechones nacidos vivos por cerda por parto (LNVCP)
- Lechones destetados por cerda por parto (LDCP)
- Mortalidad al destete, en finalización y total.
- Cerdos al mercado por vientre al año (CMVA)

Salud:

- Costo total de salud (medicamentos y vacunas) por kilo producido (CTSKG)

Se aplicó la prueba de Mann-Whitney para comparar cada variable entre los dos sistemas para el total de granjas. Se aplicó la prueba de Kruskal Wallis para hacer comparaciones entre los estados, si se encontraba diferencia estadística entre estados se aplicó la prueba de comparación múltiple de medias Distribución de T. Para todos los análisis

estadísticos se utilizó el sistema computacional SPSS versión 10.0 para Windows, a una significancia del 0.05. Se excluyeron 36 granjas por los siguientes criterios: no eran granjas de ciclo completo en su totalidad, es decir, también vendían lechones; o los datos obtenidos no eran de registros por lo que no eran confiables.

Resutados y discusión

Del total de empresas analizadas, solo el 20.54% trabaja con el sistema multi-sitios (cuadro 2). El estado de Sonora es el que mas granjas de este tipo tiene (9). También este estado es el que tiene menores tasas de mortalidad. Siendo Yucatán el que tiene mejor eficiencia en CMVA y LNVCP (cuadro 1).

Cuadro 1

Estado	Lechones nacidos vivos por vientre por parto	Lechones destetados por vientre por parto	Cerdos al mercado por vientre al año	Mortalidad destete	Mortalidad engorda	Mortalidad total
Guanajuato	10.288	8.357	11.211	1.71%	3.25%	4.96%
Jalisco	10.050	8.521	11.049	1.53%	2.80%	4.33%
Sonora	10.037	9.312	15.577	0.91%	2.20%	3.11%
Yucatán	10.308	9.060	15.921	1.13%	2.74%	3.72%

COSTOS DE SALUD

En el análisis a nivel nacional (4 estados), del costo de salud total por Kg. producido entre los dos sistemas, **si se encontró** evidencia estadística significativa que indique que hay una diferencia entre ellos (p=0.039).

EFICIENCIA

Las variables de eficiencia se inclinan a ser mejores en los sistemas multisitios que en los sistemas de un solo sitio, aunque solo se encontró evidencia estadística significativa en la variable CMVA (p=0.048).

Cuadro 2

Estado	Número de granjas analizadas	Número de granjas un sitio	Número de granjas Multi-sitios
Guanajuato	16	16	0
Jalisco	14	12	2
Sonora	19	10	9
Yucatán	24	20	4
Total	**73**	**58**	**15**

COMPARACION DE SISTEMAS ENTRE ESTADOS

Un solo sitio

Únicamente se encontró evidencia estadística significativa en las variables de CMVA y LDVP para decir que son diferentes entre estados en este sistema (p<0.05).

Multi-sitios

No se encontró evidencia estadística significativa en ninguna variable entre estados para este sistema.

Cuadro3
Cerdos al mercado por vientre al año

Zona	Media	Literal
Guanajuato	11.21	a
Jalisco	11.80	a
Yucatán	15.54	b
Sonora	15.33	b

Los estados que no comparten literal son diferentes

Cuadro 4
Lechones destetados por vientre por parto

Zona	Media	Literal
Guanajuato	8.35	a
Jalisco	8.50	a
Yucatán	9.31	b
Sonora	9.06	c

Los estados que no comparten literal son diferentes

Conclusiones

Del total de las granjas analizadas, solo el 20.54% se encuentra produciendo bajo el sistema multi-sitios, lo cual en primera instancia podría ser el reflejo de que la percepción de los productores es de que la inversión necesaria para instalarlo, no es rentable, sin embargo el fenómeno se puede deber a otras causas como la falta de financiamiento. La razón para dividir la granja en varios sitios, según D. L. Harris1, es reducir la incidencia de enfermedades lo cual reduce costos y además aumenta la eficiencia productiva. Con base en los resultados, el sistema multi-sitios, al final del ciclo productivo presenta ventajas de eficiencia, pero solamente es significativo en la variable CMVA con los que podemos concluir que si es mejor para este fin el cambiar a sistema multi-sitios (cuadro 4). Si la razón para cambiar hacia el sistema de mas sitios es reducir costos por salud, este estudio refleja que este cambio resulta contrario a nuestra hipótesis, ya que en el sistema un sitio el costo por salud es mas elevado (cuadro 6).

Entre los estado Yucatán resulta ser mas eficiente que los otros 3 en LDVP, pero igual de eficiente que Sonora en CMVA.

Cuadro 5

SISTEMA	Costo total en salud por Kg. producido	Costo total por Kg. producido
Un sitio	0.774	12.117
Multi sitios	1.189	12.131

CUADRO 6

SISTEMA	Cerdos al mercado por vientre al año	Lechones nacidos vivos por vientre por parto	Lechones destetados por vientre por parto	Mortalidad destete	Mortalidad engorda	Mortalidad total
Un sitio	14.595	8.875	10.213	0.014	0.029	0.041
Multi-sitios	15.941	9.129	10.079	0.010	0.022	0.032

Literatura citada

1.- D.L. Harris, “Multisite pork production”. Iowa State Press, USA, 1999.

Recursos Naturales y Medio Ambiente

Volumen II

VI congreso
economía agraria

PERCEPCIÓN SOCIAL DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD AGROAMBIENTAL: EL CASO DE ANDALUCÍA

Gómez-Limón, J.A.
Garrido, F.
Vera-Toscano, E.
Moyano, E.

1. INTRODUCCIÓN

Históricamente, el objetivo de la agricultura ha sido incrementar la producción de alimentos y materias primas con el fin de cubrir las necesidades básicas de la población. Agotadas las posibilidades de extender la superficie agrícola, el incremento de la producción sólo ha sido posible a través de la intensificación de la actividad agraria. Tal intensificación ha tenido lugar gracias, primero, al continuo desarrollo de la tecnología y los avances químicos ─ligados a la fertilización y a la mecanización de las labores agrícolas─ y, posteriormente, tras la II Guerra Mundial, a la introducción en la agricultura de los espectaculares progresos realizados en el campo de la genética (mejora vegetal y animal) y la bioquímica (productos fitosanitarios).

Este importante desarrollo tecnológico de la agricultura a lo largo de la última centuria se ha visto especialmente favorecido por las políticas agrarias de orientación productivista que han predominado en los países desarrollados durante todo el siglo XX. El éxito de tales políticas ha sido indudable, haciendo que la mayoría de países occidentales consiguieran elevadas tasas de autoabastecimiento alimentario. Sin embargo, este logro se ha visto empañado por la generación de importantes efectos negativos sobre el medio ambiente (OECD, 1998), entre los que cabe destacar los siguientes: el deterioro de la calidad del suelo (debido a fenómenos como la erosión o la salinización); la contaminación del agua (ocasionada por el vertido de residuos agrícolas, especialmente de nitratos) y el aire (provocada por las emisiones de gases invernadero y olores); la disminución de la biodiversidad agraria (debido a una excesiva especialización en la selección de variedades vegetales y de razas ganaderas); el deterioro ambiental de ecosistemas semi-naturales asociados a la agricultura (como el caso de la dehesa) y la destrucción de paisajes rurales típicos (por la implantación de sistemas agrarios intensivos de base industrial).

Sin embargo, puede afirmarse que la preocupación social por las implicaciones negativas de la agricultura sobre el medio ambiente no se ha manifestado hasta fechas recientes, contribuyendo a este retraso diversos factores ligados a la singularidad del sector agrario. En efecto, la visión idealizada de la agricultura como una actividad en armonía con la naturaleza, o su función estratégica como abastecedora de alimentos y fuente de rentas para buena parte de la población rural (Whitby *et al*., 1996; Moyano y Garrido, 1998), explican, en alguna medida, que la agricultura, a pesar de mostrar signos evidentes de externalidades ambientales negativas, se mantuviera al margen de las críticas esgrimidas en los años setenta del pasado siglo sobre los perjuicios ocasionados por las economías desarrolladas sobre el medio ambiente, críticas centradas, sobre todo, en los problemas generados por la contaminación de origen industrial. Tal circunstancia es lo que ha venido denominándose como "*status* de excepcionalidad ambiental" de la agricultura en los debates desarrollados sobre estos asuntos en el campo de la economía y la sociología agraria.

La década de los años ochenta puede considerarse como un punto de inflexión en el modo de percibir los ciudadanos la relación entre la agricultura y el medio ambiente y en la forma en que los temas agrarios se incorporan a las agendas políticas ─autores como Moyano y Paniagua (1998) utilizan el término "ambientalización de la agricultura" para referirse a este cambio─. Durante esos años es cuando la agricultura de los países más desarrollados comienza a entrar en la llamada era post-productivista (Ilbery y Bowler, 1998), caracterizada por el cambio sustancial producido en el modo como se percibe socialmente la profesión agraria y en las orientaciones de las políticas agrarias y rurales ─es lo que algunos autores (Hervieu, 1997) denominan en términos rousseaunianos la crisis del "contrato social" entre la agricultura y la sociedad, y el comienzo de un nuevo "contrato" aún por definir.

Esta evolución se produce en un contexto de cambios de mayor alcance ocurridos en las sociedades de los países más avanzados (Paniagua, 2001; Latacz-Lohman y Hodge, 2003) y que se caracterizaría por los siguientes rasgos: a) una menor valoración de los productos agrarios (menor peso porcentual del gasto familiar en alimentación y una demanda creciente de productos agroindustriales cada vez más elaborados); b) un incremento en la demanda de bienes y servicios ambientales de origen rural o agrario (paisajes tradicionales, vida salvaje y biodiversidad) como consecuencia del aumento del nivel de renta de la población y de su tiempo de ocio; c) un aumento de las críticas a las políticas productivistas desarrolladas hasta entonces en la agricultura, debido a los problemas de excedentes agrarios, al incontrolado gasto agrario y sus consecuencias sobre los presupuestos de los gobiernos y a las desigualdades manifiestas en la distribución de las rentas agrarias; d) las restricciones al proteccionismo derivadas de los acuerdos sobre la liberalización del comercio internacional en la marco del GATT, primero, y luego de la OMC; e) la fuerte reducción de los activos agrarios (con la consiguiente pérdida de peso electoral de los agricultores y de influencia política de sus organizaciones profesionales), y f) el evidente deterioro del medio ambiente generado por determinadas actividades agrarias (especialmente, las relacionadas con la ganadería industrial o con la agricultura intensiva de regadío). En opinión de esos autores, todos estos elementos habrían contribuido a la pérdida del mencionado *status* de excepcionalidad de que ha venido disfrutando la agricultura en materia ambiental, haciendo que los problemas ambientales entren de lleno en la agenda política de los gobiernos de los países avanzados, orientando las políticas agrarias en nuevas direcciones. En lo que se refiere a la Unión Europea (UE), desde los años ochenta se vienen promoviendo actuaciones destinadas a fomentar una buena relación entre la agricultura y el medio ambiente; inicialmente son acciones de escasa relevancia, complementarias a la PAC, para luego formar parte de un programa articulado de medidas agroambientales integradas en uno de los ejes del recientemente aprobado Reglamento CE 1698/2005, relativo al desarrollo rural. De este modo, la perspectiva agroambiental se incorpora al segundo pilar de la PAC como elemento fundamental de una política rural europea en la que se integran las dimensiones agraria y territorial del desarrollo y que es financiada por un fondo propio, el FEADER (Fondo Europeo para la Agricultura y el Desarrollo Rural) (Moyano, 2005)[1].

En este contexto, el presente trabajo pretende ser una contribución original al actual debate sobre cómo desarrollar una política agroambiental que responda a las demandas reales de los ciudadanos. Para ello, nos centramos en el análisis empírico de lo que denominamos *derechos de propiedad agroambiental*, entendidos como instituciones sociales en torno a las cuales gira la relación agricultura-medioambiente-sociedad. De forma más concreta, este artículo analiza cómo percibe la población andaluza el ejercicio de tales derechos de propiedad y de qué modo entiende que deben ser asignados entre, por un lado, los agentes responsables de los efectos externos —los agricultores en nuestro caso—, y por otro lado, la sociedad en general. Con este tipo de estudios se confía en proporcionar a los poderes públicos nueva información que les facilite la toma de decisiones en este ámbito de la política agraria. El desarrollo de este trabajo se basa en la información proporcionada por el estudio "Opinión pública, agricultura y sociedad rural en Andalucía" realizado en 2005 por el IESA mediante encuesta (IESA, 2006); en concreto, se han utilizado las respuestas de los encuestados a la pregunta sobre cómo los agricultores deberían introducir determinadas prácticas que mejoran los efectos de la agricultura sobre el medio ambiente.

El trabajo se ha estructurado como sigue. Tras esta sección introductoria, se expone el marco teórico de la investigación, conceptualizando los *derechos de propiedad* y su importancia en el análisis de la política agroambiental. Más adelante se presenta la metodología planteada para analizar la percepción social de tales derechos de propiedad y los resultados de la correspondiente aplicación empírica al caso de Andalucía. Finalmente, se exponen algunas de las conclusiones más relevantes del análisis, señalando las implicaciones de los resultados obtenidos para el diseño de la política agroambiental europea en el marco del mencionado Reglamento 1.698/2005.

[1] El programa agroambiental se integra en el nuevo Reglamento de desarrollo rural en el eje 2, teniendo asignado un 25% de porcentaje mínimo de financiación, si bien a repartir con las acciones de la red Natura 2000.

2. LOS DERECHOS DE PROPIEDAD AGROAMBIENTAL DESDE LA PERSPECTIVA INSTITUCIONALISTA

2.1. El concepto de "externalidad"

La economía ambiental se basa en el concepto clave de "externalidad". Según la literatura económica neoclásica, surgida a partir de Pigou (1920), las externalidades se producen cuando la actuación de un *agente A* genera efectos sobre la utilidad de otro *agente B*, sin que exista compensación económica entre ambas partes. Así, si el efecto promueve una mayor utilidad para *B* (por ejemplo, un mayor beneficio económico) estaríamos ante una externalidad "positiva". Por el contrario, si la externalidad se traduce en una disminución de la utilidad de *B* estaríamos ante una externalidad "negativa". El problema derivado de tales externalidades es que el sistema de precios de mercado no refleja los costes o beneficios sociales reales de la producción o consumo de los diferentes bienes y servicios, lo que implica una fuente potencialmente importante de ineficiencia económica (Baumol y Oates, 1988). Habida cuenta de la existencia de tales externalidades, el mismo Pigou propuso un sistema intervencionista consistente en la internalización de todos los costes/beneficios externos, al entender este autor que sólo así se podrá conseguir un nivel de externalidades socialmente óptimo.

Un enfoque alternativo al pigouviano lo proporcionó Coase (1960) en su ya famoso artículo sobre el problema de los costes sociales. En este trabajo planteó que los problemas derivados de la existencia de externalidades se deben en realidad a una definición incorrecta (asignación individualizada) de los *derechos de propiedad*. De esta manera, la solución de estos problemas pasaría por una fijación precisa de tales derechos de modo que puedan ser objeto de una negociación libre entre agentes en el mercado, consiguiéndose de forma eficiente el deseable óptimo social. En todo caso, cabe reseñar que ni la definición de externalidad ni su clasificación entre positivas o negativas dependen de la estructura de los derechos de propiedad. Así, los derechos de propiedad deben interpretarse únicamente como una forma de buscar soluciones al problema de los fallos de mercado producidos por la existencia de las externalidades.

En este contexto cabe concluir, desde una perspectiva teórica, que la existencia de externalidades negativas supone un problema social (pérdida de bienestar) que requiere la actuación del Estado (aplicación de una política ambiental), bien de forma directa (intervención internalizando costes sociales) o indirecta (regulación de derechos de propiedad). No obstante, cabe señalar que la plasmación de estos planteamientos en el mundo real es un asunto más complejo del que inicialmente podría suponerse. Esta dificultad práctica se deriva tanto de problemas de carácter técnico (valoración de los costes sociales, costes de transacción, etc.) como, sobretodo, de aspectos políticos derivados la situación de partida (*status quo*). En estos términos, el problema que realmente se plantean los decisores políticos puede resumirse a través de la siguiente pregunta clave: si un agente reduce las externalidades ambientales negativas que está produciendo, ¿qué es lo que está haciendo? ¿Está produciendo un beneficio o previniendo un daño? En la arena de la política ambiental, esta distinción es fundamental, en la medida que discrimina entre las actuaciones de los agentes para las cuales se pueden establecer compensaciones (proveen un beneficio) y aquéllas para las que no (sólo previenen un mayor daño). En buena lógica, cabría pensar asimismo que en el primer caso el cambio en el *status quo* en la provisión de externalidades debería hacerse de forma voluntaria, mientras que en segundo dicha reducción de externalidades negativas debería realizarse de forma obligatoria.

De este planteamiento político de la problemática ambiental cabría deducir dos elementos importantes para el análisis. El primero es la escasa operatividad práctica del concepto de externalidad y su clasificación entre positivas y negativas. Efectivamente, el debate político aborda únicamente aquellas situaciones que la sociedad percibe como problemáticas (socialmente no admisibles), por lo que tan sólo algunas externalidades negativas requieren actuación política. Además, el diseño en estos casos de la política ambiental se centra de forma práctica en cómo corregir estas situaciones no deseadas, adoptando diferentes instrumentos, bien sean incentivadores (compensaciones por minoración de la externalidad) o punitivos (limitación obligatoria de la externalidad máxima admisible o aplicación de penalizaciones siguiendo el principio de que "el que contamina paga"), según la particularidad de los casos. Así, dada la dificultad de diseñar la política ambiental utilizando el

concepto económico de "externalidad" (concepto que no permite discriminar entre las diferentes actuaciones políticas), parece oportuno caracterizar la relación entre economía y medio ambiente y la correspondiente actuación pública a través del término más general de "*implicaciones ambientales*", tal y como propone Bromley (1996).

En segundo lugar, como apuntan Ortiz y Estruch (2004), debe indicarse que cualquier actuación política que clasifique las actuaciones (implicaciones ambientales) de los agentes en función de que sean o no susceptibles de compensación, supone un reconocimiento implícito de una determinada estructura de los derechos de propiedad ambiental. Probada así la íntima relación entre política ambiental y la estructura de los derechos de propiedad, resulta evidente la necesidad reflexionar sobre las implicaciones ambientales de los diferentes sectores de la economía (el sector agrario en nuestro caso), analizando el modo de asignación los derechos de propiedad correspondientes.

Haciendo uso de la clasificación propuesta por Bromley (1996), las implicaciones ambientales de la agricultura pueden resumirse en tres tipos:

a) *Implicaciones en el hábitat*: relacionadas con la provisión o limitación de espacio para el sustento de plantas y animales que no forman parte de la explotación agraria. Así, tendríamos dentro de este tipo de implicaciones todas las derivadas de prácticas que afectan al ecosistema particular de cada explotación. Como ejemplo se podrían citar los efectos producidos por prácticas relacionadas con el uso del suelo o la biodiversidad existente en las explotaciones (laboreo, rotación de cultivos, etc.).

b) *Implicaciones ecológicas*: referidas a aquellos efectos (positivos o negativos) de la actividad agraria sobre los procesos ecológicos que se localizan más allá de los límites de la propia explotación. Como ejemplo podría citarse la aplicación del abonado nitrogenado que, por efectos de la escorrentía y la lixiviación, influye en el nivel de contaminación de los cauces naturales aguas abajo.

c) *Implicaciones escénicas o sobre el paisaje*: incluyen los efectos paisajísticos de la agricultura y las sensaciones (más o menos agradables) que provocan en las personas que lo contemplan.

2.2. Los derechos de propiedad agroambiental

Siguiendo a Bromley (1991: 2), un *derecho de propiedad* puede definirse formalmente como la posibilidad que tiene su titular de reclamar para sí un determinado beneficio económico, reclamación que es protegida por el Estado imponiendo las obligaciones oportunas al resto de agentes que potencialmente puedan interferir en la apropiación de dicho beneficio. Definiciones similares pueden encontrarse en Demsezt (1967) o Barzel (1989). En este sentido, cabe entender la propiedad de cualquier activo económico como la titularidad de un conjunto de derechos de propiedad.

Resulta evidente el interés de analizar los derechos de propiedad relacionados con los recursos empleados en la producción agraria, dado que tales derechos constituyen un elemento clave para comprender la relación entre la agricultura y el medio ambiente en un determinado contexto social. En efecto, los derechos de propiedad determinan el conjunto de opciones que tiene el agricultor para definir su estrategia productiva en el nivel de la explotación ("aquellas que tiene derecho a emplear"). Dentro de tales derechos se incluyen, por ejemplo, el derecho a decidir cómo usar los recursos disponibles (recursos naturales, como el suelo y el agua, pero también los insumos, como fertilizantes o pesticidas) o el derecho a tomar las decisiones más adecuadas en materia de producción (qué cultivar, qué labores realizarlas y cuándo efectuarlas), con lo que ello implica de cambios en el entorno medioambiental de las explotaciones agrarias (Hodge y Ortiz, 2006). Sin embargo, los derechos de propiedad sobre los recursos naturales que gestionan los agricultores no cabe interpretarlos como "ilimitados" o "absolutos" (con lo que implica de uso completamente discrecional de los mismos), ya que pueden estar supeditados que su uso genere implicaciones no deseadas sobre el medio ambiente. Por ejemplo, a los agricultores se les puede negar el derecho usar determinados fertilizantes si cabe la posibilidad de que, por encima de cierto umbral, tengan efectos contaminantes sobre el suelo o el agua.

La correcta definición de los que hemos llamado "derechos de propiedad agroambiental" exige establecer unos *umbrales*, *niveles de referencia* o *estándares*, a partir de los cuales las implicaciones ambientales de las actividades agrarias se considerarían socialmente inadmisibles. Los agricultores podrían definir sus estrategias dentro de esos límites (implicaciones ambientales socialmente admisibles), dado que tal posibilidad forma parte de sus derechos de propiedad, pero sobrepasarlos sería una apropiación indebida de derechos que pertenecen al conjunto de la sociedad.

De lo señalado anteriormente se deduce que delimitar el contenido y los límites de los derechos es el problema fundamental ligado a la propiedad agraria. De hecho, cabe señalar que muchos de los problemas ambientales generados en la actualidad por el sector agrario cabe imputarlos, en buena medida, a una delimitación imperfecta o inadecuada de los derechos de propiedad agroambiental (Baneth, 1994). Es una delimitación "imperfecta" en tanto que los niveles de referencia no están claramente establecidos en la práctica. Tal indefinición de derechos, y de sus correspondientes niveles de referencia, hace difícil, por tanto, internalizar los costes sociales de carácter ambiental. Pero es también una delimitación "inadecuada" en la medida en que permite que la realización de prácticas con implicaciones ambientales no deseadas, sea legalmente factible. Esta circunstancia se da en aquellos casos en los que la legislación relativa a los derechos agroambientales es muy favorable a los agricultores, de modo que les permite continuar con determinadas prácticas agrícolas o ganaderas a pesar de haberse hecho evidentes sus efectos negativos sobre el medio ambiente o la salud (es lo que ocurre, por ejemplo, con la contaminación del agua).

En todo caso, en la sociedad contemporánea la idea de que los derechos de propiedad son ilimitados e inalterables[2] ha sido completamente rechazada, siendo hoy sustituida por el principio de que tales derechos son siempre limitados y se encuentran, además, en perpetua redefinición (Demsetz, 1967; Bromley y Hodge, 1990; Goldstein y Watson, 1997; Bromley, 1997 y 2003). En ese contexto, la asignación de derechos de propiedad (y la fijación de los correspondientes estándares) ha de ser fruto de un acuerdo tácito al nivel de la sociedad, que puede estar recogido legalmente a través de normas concretas de carácter legal, o bien descansar en normas consuetudinarias basadas en la tradición y la costumbre de cada comunidad. El principio de la función social de la propiedad de la tierra no es sólo la base jurídica sobre la que descansan las expropiaciones por interés social (por ejemplo, las reformas agrarias o las transformaciones de zonas regables), sino también el marco en el que buscan cobertura legal muchas de las restricciones impuestas al libre ejercicio del derecho de propiedad por parte de los titulares de explotaciones agrarias.

Esta continua redefinición de los derechos de propiedad (básicamente en lo relativo a los niveles de referencia) se debe a diferentes causas, entre las cuales destaca los cambios experimentados en las preferencias sociales (Bromley, 1989; Bromley y Hodge, 1990). Así, a medida que van surgiendo nuevas demandas sociales, se inicia un complejo proceso de cambio institucional tendente a una nueva reasignación (socialmente aceptable) de tales derechos, de forma que permita una mejora en el bienestar de la sociedad. En la mayoría de los casos la redefinición de derechos de propiedad no suele ser el resultado de un proceso consensuado entre los agentes afectados, sino que se genera en torno a ellos una dinámica conflictiva de intereses donde diferentes grupos sociales tratan de atribuirse derechos mutuamente excluyentes. Así, en lo que se refiere a los temas medioambientales, los conflictos surgen, como señala Bromley (1991: 3), por la confrontación entre diferentes colectivos sociales en torno a la estructura putativa de los derechos que otorgan protección a ciertos recursos naturales. En esta misma línea, el conflicto agroambiental podría enmarcarse en la disputa entre los agricultores y el resto de la sociedad por limitar los derechos de aquéllos a la realización de prácticas generadoras de efectos ambientales no deseables, conflicto que se agudiza o bien porque las limitaciones a tales derechos han sido definidas deficientemente, o bien porque la definición previa de los mismos es inadecuada. Como resultado de ese conflicto se produce una (re)asignación efectiva de los derechos en disputa, reflejándose la evolución en las demandas sociales y el peso y grado de influencia de cada uno de los grupos en liza. Por lo

[2] Tradicionalmente se consideraron los derechos de propiedad como derechos "naturales" de las personas (Christman, 1994; Bromley, 1997 y 2003). Tal condición permitía que tales derechos se considerasen como derechos "absolutos" (sin limitación alguna) y "eternos" (inalterables a lo largo del tiempo para sus titulares, siendo transferidos por voluntad propia a otros agentes).

general, este proceso de renovación de los derechos de propiedad se realiza a través de la correspondiente normativa legal, de tal modo que, en cada momento, quedan definidos unos determinados niveles de referencia que clarifican el ámbito de los derechos privados (en nuestro caso de los agricultores) y el de los derechos del conjunto de la sociedad, siendo el Estado la principal garantía para su cumplimiento. Los poderes públicos quedan autorizados, en su correspondiente ámbito territorial, a sancionar a los productores generadores de implicaciones ambientales socialmente no admisibles (por extralimitarse en el ejercicio de sus derechos de propiedad) y a favorecer a los que produzcan implicaciones ambientales deseables (por restringir su uso de forma voluntaria).

En sociedades democráticas, estos procesos encaminados a la (re)definición de los derechos de propiedad se dirimen según los dictados del "interés general" (Braden, 1982; Bromley, 1997)[3]. De ahí que sean los representantes políticos del conjunto de la ciudadanía (a través de la institución parlamentaria o del gobierno democráticamente elegido) los encargados de definir el "interés general" en cada momento y determinar el procedimiento para alcanzarlo, aprobando las reformas legales pertinentes.

De todo lo señalado se deduce el interés de analizar la opinión de la ciudadanía respecto al modo en que deben ser asignados los derechos de propiedad en materia agroambiental, siendo éste precisamente el objetivo del presente trabajo. El análisis de tales opiniones es fundamental para entender los términos en que se produce hoy el debate social en torno a las relaciones entre agricultura y medio ambiente y para pulsar la disposición de los ciudadanos a dar su apoyo a determinados modelos de agricultura. Al mismo tiempo, este análisis puede resultar de gran utilidad para guiar el sentido de la iniciativa política en este ámbito, comprobando hasta qué punto el desarrollo de la política agroambiental está en la dirección de las demandas reales de la población. Además, el hecho de que en la literatura económica o sociológica no se haya encontrado ningún estudio empírico con este mismo propósito, le da al trabajo que aquí se presenta un carácter innovador y aumenta su relevancia como aportación al conocimiento de un tema tan importante como éste de los derechos de propiedad agroambiental.

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. El Barómetro Agrario y Rural de Andalucía (*Agrobarómetro*)

El estudio "Opinión pública, agricultura y sociedad rural en Andalucía (*Agrobarómetro*)" se basa en una encuesta anual realizada desde el año 2003 por el Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalucía (IESA-CSIC) en el marco de un Convenio de colaboración entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. El objetivo del estudio es conocer cómo evoluciona la opinión de los andaluces en temas relacionados con la agricultura y el mundo rural, al mismo tiempo que recoge información sobre las características demográficas y socio-económicas de la población encuestada[4]. La ficha técnica de la misma se resume en el siguiente cuadro:

CUADRO 1 AQUÍ

Para los objetivos del presente trabajo sólo se han tomado como referencia los resultados del Agrobarómetro correspondiente al año 2005, ya que es el primer año en el que se aborda de forma específica el tema de la percepción social de los derechos de propiedad agroambiental. En concreto, en el *Agrobarómetro 2005* se incluye una pregunta en la que se le plantea a los encuestados una serie de técnicas o prácticas agrícolas que mejoran los efectos de la agricultura sobre el medio ambiente, y se les pide su opinión sobre la forma en que cada

[3] A este respecto cabe comentar que en la Constitución Española (1978), si bien "*se reconoce el derecho a la propiedad privada y a la herencia*" (art. 33.1), se señala que "*toda la riqueza del país en sus distintas formas y sea cual fuere su titularidad está subordinada al interés general*" (art. 128.1) (el subrayado es nuestro). Asimismo, el Proyecto de Constitución Europea (2005) se refiere al derecho a la propiedad estableciendo que "*toda persona tiene derecho a disfrutar de la propiedad de los bienes que haya adquirido legalmente, a usarlos, a disponer de ellos y a legarlos. Nadie puede ser privado de su propiedad más que por causa de utilidad pública, en los casos y condiciones previstos en la ley y a cambio, en un tiempo razonable, de una justa indemnización por su pérdida. El uso de los bienes podrá regularse por ley en la medida en que resulte necesario para el interés general*" (art. II-77.1) (el subrayado es nuestro).

[4] Para una información más detallada sobre el cuestionario y los principales resultados descriptivos de esta encuesta, correspondientes al año 2005, puede consultar IESA (2006).

una de esas técnicas debería ser adoptada por los agricultores: 1) "obligatoria sin ayudas económicas", 2) "obligatoria con ayudas económicas", 3) "voluntaria sin ayudas económicas" o 4) "voluntaria con ayudas económicas".

De acuerdo con esa escala, si el encuestado opina que una determinada técnica o práctica agrícola ha de aplicarse de forma "obligatoria sin ayudas" [respuesta 1], su respuesta debe interpretarse como una señal de que, en su orden de preferencias, las correspondientes implicaciones ambientales de tal práctica no deberían entrar dentro de los derechos de propiedad de los agricultores, sino de los derechos de la de la sociedad. Si ésta fuese la opinión mayoritaria, la política agroambiental más ajustada a las demandas sociales respecto a esa práctica o técnica agrícola debería consistir en fijar los estándares de obligado cumplimiento sin necesidad de compensación económica a los agricultores. Por el contrario, si la opinión mayoritaria de los encuestados es la de que tal práctica o técnica agrícola ha de implementarse de forma "voluntaria con ayudas económicas" [respuesta 4], eso debería traducirse como la expresión de un sentimiento en favor de que las implicaciones ambientales de dicha práctica entren dentro de la esfera de los derechos de propiedad de los agricultores. Implícita en esa respuesta está la idea de que la susodicha práctica agrícola genera una implicación ambiental deseable y que, por ello, el agricultor debe recibir una compensación económica. Las respuestas "obligatoria con ayudas" [2] y "voluntaria sin ayudas" [3] deben considerarse como opciones intermedias entre los extremos antes comentados.

Dada la importancia de las posibles repuestas en términos de asignación de los derechos de propiedad, asumimos que los valores atribuidos a cada una de ella constituye una escala numérica de 1 a 4 llena de sentido, lo que permite la comparación entre individuos, al menos a un nivel ordinal (Clark y Oswald, 1994 y Ferrer-i-Carbonell y Frijters, 2004).

La pregunta sobre derechos agroambientales incluida en el cuestionario del *Agrobarómetro 2005* considera un total de 7 técnicas o prácticas agrarias concretas:

1. Técnicas que reducen la erosión del suelo.
2. Técnicas que mejoran la conservación de la flora y la fauna.
3. Prácticas destinadas a hacer una utilización racional de abonos y productos químicos.
4. Técnicas de ahorro de agua en los regadíos.
5. Prácticas destinadas a favorecer la conservación de paisajes agrarios tradicionales.
6. Prácticas orientadas a mejorar las tierras para el acceso público y el esparcimiento.
7. Prácticas de agricultura/ganadería ecológica.

Esta selección se ha realizado en base a dos criterios. En primer lugar, se han considerado técnicas y prácticas ya promovidas por los programas agroambientales desarrollados hasta la fecha en España y Andalucía. En segundo lugar, se ha tratado de recoger, dentro de este conjunto, aquellas técnicas y prácticas relacionadas con implicaciones ambientales de diferente tipo. Así, los ítems 1 y 2 se refieren fundamentalmente a implicaciones "de hábitat", los ítems 3 y 4 a implicaciones "ecológicas", y los ítems 5 y 6 a implicaciones "escénicas" o de "paisaje", según lo comentado anteriormente. Finalmente, la agricultura y la ganadería ecológica (ítem 7) puede interpretarse a *priori* como una práctica con implicaciones mixtas, que exceden incluso el ámbito agroambiental (implicaciones para la salud de los consumidores).

3.2. Hipótesis de trabajo

La investigación realizada sobre los datos proporcionados por la pregunta del *Agrobarómetro 2005* ha pretendido demostrar empíricamente las siguientes hipótesis:

1. La sociedad andaluza percibe diferencias en cuanto a la titularidad de los derechos de propiedad según sus implicaciones ambientales de hábitat, ecológicas o escénicas (o de paisaje). De ser así, se verificaría que la percepción social de las

relaciones entre agricultura y medioambiente se basan, como propone Bromley (1996), en los tres tipos de implicaciones básicas ya comentadas: de hábitat, ecológicas y escénicas (o de paisaje)[5].

2.Tal y como argumentan Ortiz y Estruch (2004), la opinión pública en general percibe que los derechos de propiedad sobre acciones o prácticas agrícolas que tienen implicaciones ecológicas deberían estar asignadas al conjunto de la sociedad. Por el contrario, en el caso de acciones con implicaciones de hábitat o escénicas (paisajísticas), la opinión mayoritaria es a favor de que se mantengan en el ámbito de la titularidad de los derechos de los agricultores.

Por último, entendiendo que la percepción de los derechos de propiedad por parte de la opinión pública es por lo general heterogénea, cabe asumir que la variabilidad entre individuos puede explicarse teniendo en cuenta factores demográficos (edad, sexo, tipo de unidad familiar,…) y/o socio-económicos (renta, formación, situación laboral,…). El presente trabajo pretende analizar en qué medida las características demográficas y socio-económicas de los encuestados permiten segmentar de un modo significativo a la población y construir una tipología de los andaluces en cuanto a su percepción de los derechos agroambientales vinculados a la propiedad de la tierra.

3.3. Tratamiento de los datos

En primer lugar, se aplicará una estadística descriptiva que permita determinar cómo la sociedad andaluza percibe la forma de incentivar la adopción de las siete prácticas eco-compatibles consideradas en la encuesta, tanto en su conjunto, como de forma individualizada. Para el análisis concreto de cada práctica eco-compatible, se emplearán los correspondientes tests estadísticos al objeto de determinar si existe una opinión pública significativamente diferente sobre las mismas. En caso afirmativo, se comprobará si la percepción social al respecto se adapta a la hipótesis planteada anteriormente, a saber: que la asignación de los derechos de propiedad sobre acciones y prácticas agrícolas que tienen implicaciones de tipo "ecológico" debe recaer en el ámbito de la sociedad, y que, en el resto de prácticas (con implicaciones sobre el hábitat o sobre el paisaje) la asignación debe continuar en la esfera privada de los derechos de los agricultores.

A las respuestas correspondientes a cada una de las prácticas eco-compatibles analizadas se les aplicará un *análisis de componentes principales* (ACP), que, como se sabe, es un método estadístico multivariante de simplificación o reducción de la dimensionalidad de una tabla de casos-variables, consistente en la extracción de un conjunto de combinaciones lineales de las primitivas variables (denominadas *componentes principales*), cuya posterior interpretación permitirá un análisis más simple del problema estudiado. Con la aplicación de esta técnica se pretende demostrar de forma efectiva la primera de las hipótesis antes adelantada; es decir, que sociedad percibe diferencias en cuanto a la titularidad de los derechos de propiedad según el tipo de implicaciones que se trate (de hábitat, ecológicas y escénicas o de paisaje). De ser cierta esta suposición, los factores resultantes del ACP deberían interpretarse en este mismo sentido, reflejando la existencia de variables subyacentes (diferentes tipos de implicaciones ambientales) cuya presencia condiciona la opinión de los encuestados sobre la aplicación (si de forma obligatoria o voluntaria, y acompañadas o no de ayudas económicas a los agricultores) de las distintas prácticas agrícolas planteadas.

Finalmente, y con objeto de analizar la heterogeneidad de la opinión pública sobre este aspecto, se ha procedido a la tipificación de los elementos de la muestra en clases homogéneas representativas de la sociedad andaluza, aplicando un *análisis de conglomerados o clusters*. Este tipo de análisis multivariante es, en realidad, un conjunto de técnicas utilizadas para clasificar los objetos o casos en grupos homogéneos (llamados *conglomerados* o *clusters*)

[5] Lógicamente, lo contrario no es cierto. Así, en el caso que no se pudiese verificar la existencia de diferencias significativas en la percepción social de la titularidad de los derechos de propiedad según sus implicaciones ambientales, sería erróneo deducir como consecuencia que la sociedad no percibe la relación agricultura-medioambiente sobre la base de los tres tipos de implicaciones consideradas como básicas. Efectivamente, podría ocurrir que la sociedad percibiese tal relación en función de tales implicaciones, pero considerar que todas ellas deben recibir un mismo tratamiento (misma opinión sobre la asignación de derechos).

respecto a algún criterio de selección predeterminado. Así, los objetos dentro de cada cluster pueden considerarse "similares", mientras que se asume que los diferentes clusters entre sí son "distintos". En el caso que nos afecta, lo que se pretende con este tipo de técnicas es, lógicamente, obtener grupos sociales relativamente uniformes en cuanto a su percepción de los derechos de propiedad agroambiental (es decir, a su opinión sobre la forma como debe ser incentivada la adopción de prácticas agrícolas eco-compatibles). La utilidad de hacer una tipificación de individuos estriba en que con ella podemos caracterizar socio-demográficamente cada conglomerado, estableciendo relaciones entre la opinión de los individuos sobre este tema de los derechos de propiedad agroambiental y sus características personales.

Para más información sobre la teoría y la *praxis* de ambas técnicas multivariantes puede consultarse a Hair *et al*. (1999) o Everitt y Dumm (2001).

4. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

De los datos de la encuesta del *Agrobarómetro 2005* se puede afirmar, en términos generales, que casi dos de cada tres andaluces (un 64,6%) se muestra partidario de que los agricultores introduzcan de forma obligatoria las prácticas que puedan mejorar los efectos de la agricultura sobre el medio ambiente; el 18,3% considera que deben adoptarse de forma voluntaria, mientras que el restante 17,1% de encuestados no ha sabido (o no ha querido) expresar una opinión determinada sobre este asunto (ver Cuadro 2). Estos resultados muestran que, en la sociedad andaluza, predomina la opinión a favor de que los llamados derechos agroambientales de propiedad entren dentro de la esfera de derechos del conjunto de la sociedad, y no en el ámbito privado de los derechos de los agricultores.

CUADRO 2 AQUÍ

Como se ha comentado, además de su opinión sobre el carácter obligatorio/voluntario de la introducción de las siete prácticas agrarias eco-compatibles, a los encuestados se les preguntó también sobre si tal adopción debe ir acompañada de una compensación económica al agricultor. En este sentido, y a la luz de los resultados, se observa que una gran mayoría de andaluces (70,2%, casi tres de cada cuatro) considera conveniente implementar este tipo de prácticas agroambientales mediante la concesión de ayudas económicas a los agricultores. Tan sólo el 12,7% de los encuestados manifiesta que debería hacerse sin compensación alguna.

No obstante, estas preferencias hay que considerarlas con cautela, en la medida en que los encuestados las han expresado sin estar obligados a tener en cuenta ningún tipo de restricción presupuestaria (por ejemplo, no se les ha colocado en la tesitura de requerirle un mayor esfuerzo fiscal o una minoración del gasto público destinado a otras políticas). En cualquier caso, esta opinión generalizada a favor de las compensaciones económicas como medio de fomentar la adopción de prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente debe servir para matizar el comentario anterior sobre la percepción mayoritaria entre los andaluces de que los derechos de propiedad agroambiental deben entrar en el ámbito de los derechos sociales y no en el de los derechos privados. En efecto, a luz de esta respuesta puede decirse que, si bien los andaluces consideran que la asignación de estos derechos agroambientales debe hacerse al conjunto de la comunidad, entienden que tal asignación supone alterar el *status quo* existente mediante una especie de transacción institucional que, aunque necesaria para la mejora de bienestar colectivo, supone una pérdida patrimonial para los agricultores. Por este motivo, parecen equiparar este cambio de titularidad de los derechos de propiedad a un tipo de "expropiación forzosa", lo que justificaría la correspondiente compensación al agricultor afectado.

Si bien los resultados globales del estudio son interesantes, resulta igualmente útil analizar si existen diferencias significativas entre los andaluces respecto a cada una de las siete prácticas eco-compatibles consideradas. Tal análisis puede realizarse a través de una prueba de asociación chi-cuadrado. Los resultados de la misma indican la existencia de una relación significativa entre las diferentes prácticas eco-compatibles consideradas y la forma que los individuos perciben como más conveniente para su adopción (χ^2=449,7; g.d.l.=24; p<0,001). Así, se observa cómo la obligatoriedad de adopción es percibida más intensamente para las

técnicas que ahorran agua en los regadíos (un 79,0% de encuestados opina que deben aplicarse de modo obligatorio), seguidas de las técnicas que mejoran la conservación de la flora y la fauna (69,6%), de las que mejoran el uso de agroquímicos (66,9%) o de las prácticas que mejoran el paisaje (62,7%) o reducen la erosión del suelo (64,4%); en último lugar se encuentran las prácticas que fomentan la agricultura ecológica (56,8%) o las que mejoran los caminos para el acceso público y el esparcimiento (54,5%). Dentro de los bajos porcentajes de encuestados que optan por la aplicación voluntaria de tales prácticas (en torno a una cuarta parte), son las relativas al fomento de la agricultura y ganadería ecológica (26,5%), a la mejora de las tierras y caminos para el esparcimiento (26,4%) o las que favorecen la conservación de paisajes agrarios (20,2%), las que más porcentajes de respuestas han recibido.

El análisis individualizado de cada una de las técnicas analizadas confirma que, si bien la obligatoriedad de implementación es mayoritaria en todos los casos, pueden señalarse algunos rasgos diferenciales. Así, cabe afirmar que, en líneas generales, la obligatoriedad de implementación es percibida más intensamente para las técnicas con implicaciones de tipo ecológico (ahorro de agua y mejora en el uso de agroquímicos), intensidad que disminuye para las relacionadas con implicaciones de hábitat (mejora de fauna y flora y reducción de la erosión). Finalmente, el menor grado de apoyo a su obligatoriedad lo reciben las prácticas que tienen implicaciones escénicas o paisajísticas (como las que contribuyen a la conservación del paisaje o la mejora de las tierras y caminos para el acceso público y el esparcimiento) y la agricultura y ganadería ecológicas. Estos resultados no permiten establecer una clara diferenciación en el modo con que los andaluces asignan los derechos de propiedad agroambiental según el tipo de práctica o tecnología, lo que significa rechazar la hipótesis inicial de que los ciudadanos perciben que los derechos de propiedad sobre las prácticas que tienen implicaciones ecológicas deberían entrar en el ámbito de la sociedad y el resto ser titularidad de los agricultores. En todo caso, se puede apreciarse una significativa gradación en la percepción social de la titularidad pública de estos derechos siguiendo el orden de prelaciones antes expuesto.

4.2. Análisis de la no-respuesta

De los datos proporcionados por la encuesta cabe destacar la alta tasa de no-respuesta ("no sabe" o "no contesta") que se ha dado en esta pregunta, superior a la del resto de preguntas del cuestionario del *Agrobarómetro 2005*. Estas tasas oscilan entre un máximo del 20,7% para las técnicas que reducen la erosión del suelo, y un mínimo del 13,9% para las que ahorran agua en los regadíos.

Estas tasas de no-respuesta caben explicarse a *priori* por el carácter "técnico" y, en cierto modo, "complejo" del tema tratado, aspecto éste que posiblemente ha provocado que estas preguntas no hayan sido bien comprendidas por la totalidad de los encuestados. Esta hipótesis puede confirmarse haciendo un análisis de la caracterización demográfica y socio-económica de los individuos que no han optado por ninguna de las opciones consideradas como posibles respuestas. Para ello se ha dividido la muestra en dos submuestras: una, con los individuos que sí han contestado a estas preguntas, y otra con los que no lo han hecho. Posteriormente, se ha analizado si existen diferencias significativas en las variables socio-demográficas de cada grupo, realizando para ello pruebas *t* de igualdad de medias en el caso de variables cuantitativas, y pruebas de homogeneidad *chi-cuadrado* en el caso de variables categóricas. Los resultados de estos tests estadísticos muestran diferencias que permiten afirmar que el grupo de encuestados que no han contestado a dichas preguntas presentan una mayor proporción de mujeres[6], de individuos de mayor edad media, con un menor nivel educativo y menores ingresos mensuales (ver resultados completos en el Anexo 1). Este perfil de los encuestados incluidos en el grupo "NS/NC" permite verificar la hipótesis ya adelantada. Efectivamente, la no-respuesta no cabe interpretarla, en este caso, como indiferencia de los encuestados respecto al tema tratado ni como una falta de opinión, sino más bien como un

[6] La significación de la variable sexo cabe explicarla básicamente por la asociación existente entre esta variable con la edad (mayor esperanza de vida de las mujeres) y el nivel educativo y los ingresos mensuales (normalmente menores en las mujeres). En cualquier caso, cabe igualmente la posibilidad que la mayor propensión de las mujeres a no contestar se deba su naturaleza más "reflexiva". Así, esta característica haría que las mujeres fuesen más prudentes que los varones a la hora de responder, no respondiendo sobre aquello para lo que no tienen una opinión lo suficientemente formada.

indicador de su falta de conocimiento sobre las relaciones entre la agricultura y el medio ambiente, especialmente en asuntos de mayor complejidad.

A partir de este momento, el análisis continúa considerando únicamente los individuos que han respondido de manera concreta a esta pregunta del *Agrobarómetro 2005*. Así, el tamaño muestral inicial de 1.596 encuestados se ha reducido hasta los 1.266 individuos que han respondido, una vez eliminados de la base de datos todos los que no han contestado a alguno de los ítems incluidos en la pregunta sobre los derechos de propiedad agroambiental. En todo caso, debe apuntarse que la interpretación de los resultados subsiguientes deberá hacerse teniendo en cuenta este hecho, tal y como posteriormente se comentará.

4.3. Validez de la tipología de las implicaciones ambientales de la agricultura

A fin de contrastar si la tipología de implicaciones ambientales de la agricultura propuesta por Bromley (1996) es adecuada en la medida en que la sociedad percibe diferencias entre las prácticas o técnicas que tienen efectos ecológicos, sobre el hábitat o sobre el paisaje, se ha hecho uso de un *análisis de componentes principales* (ACP). De manera más detallada, conviene señalar que esta técnica estadística se ha aplicado a nuestro caso de estudio reteniendo aquellos factores que permitan explicar conjuntamente el 80% de la varianza o la dispersión global de los datos. Asimismo, y al objeto de facilitar la interpretación de las componentes resultantes, se ha realizado una rotación de ejes varimax normalizada de Kaiser. Los resultados de la aplicación del ACP pueden apreciarse en los cuadros 3 y 4.

CUADRO 3 AQUÍ

Como paso previo para validar la adecuación de los datos a esta técnica estadística, se ha comprobado la existencia de correlación estadística entre las variables sometidas al análisis, verificándose a través de la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (valor próximo a la unidad) y de la prueba de esfericidad de Bartlett, cuya significación en el caso de estudio permite rechazar la hipótesis nula que implica la no correlación entre las variables consideradas.

Verificada la adecuación de los datos, se han extraído los factores necesarios para explicar el porcentaje de la varianza total antes señalado (80%). Así, ha sido necesario un total de 4 factores que, en conjunto, explican el 79,3% de la misma. Para comprender la significación de estos factores se ha analizado la composición de los mismos a través de sus cargas o pesos factoriales, tal y como se expone en el Cuadro 4.

CUADRO 4 AQUÍ

La interpretación analítica de los factores resultantes del ACP se ha realizado del modo siguiente:

- *Factor 1 ("implicaciones escénicas o de paisaje")*. Este primer factor explica el 21,7% de la varianza total, y tiene como cargas factoriales rotadas más relevantes las relativas a las variables relacionadas con el paisaje (PAISAJE) y con el acceso público y esparcimiento (ESPARC), ambas consideradas implicaciones de carácter "escénico".
- *Factor 2 ("implicaciones ecológicas")*. En la segunda componente (que explica el 21,0% de la varianza total), las variables más relevantes son la que se corresponden con las prácticas que mejoran el uso de agroquímicos (AGROQUI) y la utilización del agua de riego (AHOAGUA), prácticas que a *priori* se propusieron como ejemplo de implicaciones ambientales de carácter "ecológico".
- *Factor 3 ("implicaciones de hábitat")*. Este tercer factor explica el 20,5% de la varianza total, y se correlaciona básicamente con las implicaciones relativas a la erosión (EROSION) y a la conservación de la flora y fauna en la explotación (FLOyFAU), prácticas incluidas en el cuestionario como ejemplo de implicaciones "de hábitat".

- *Factor 4 ("agricultura ecológica")*. Finalmente, esta última componente (que explica el 16,1% de la varianza) representa básicamente a la variable de agricultura ecológica (ECOLOG) como caso típico de práctica agroambiental mixta, al generar diversos tipos de implicaciones ambientales, además de otras no ambientales.

Estos resultados verifican la validez de la tipología empleada por Bromley (1996) respecto a las implicaciones ambientales de la agricultura. Tal verificación permite afirmar que la relación entre agricultura y medio ambiente es percibida por la población sobre la base de una triple dimensión: los efectos de la actividad agraria en las posibilidades de esparcimiento y recreación que ofrece el medio rural (implicaciones escénicas, *factor 1*); sus efectos generales sobre los ecosistemas (implicaciones ecológicas, *factor 2*), y los efectos ambientales producidos dentro de las propias explotaciones agrarias (implicaciones de hábitat, *factor 3*).

4.4. Análisis de la heterogeneidad de la opinión pública andaluza

En el apartado 4.1 se han ofrecido los resultados globales de la encuesta referidos al conjunto de la población andaluza. Sin embargo, estos datos enmascaran una importante heterogeneidad de la opinión pública regional respecto al modo de percibir las implicaciones ambientales de la agricultura y de valorar las formas de asignar los correspondientes derechos de propiedad. Tal diversidad se ha analizado a través del *análisis de conglomerados o cluster*. En el caso concreto que nos ocupa, se ha utilizado como variables tipificadoras de los individuos de la muestra las que se corresponden con los valores de los factores resultantes del ACP. Asimismo, conviene comentar que se ha seguido un método de agregación jerárquico basado en la mínima varianza (método de Ward), empleando la distancia euclídea al cuadrado como medida para la similitud entre casos.

La aplicación de la técnica así descrita ha dado como resultado un dendrograma que refleja el proceso de agregación sucesiva de casos. Ante la estructura del árbol así obtenido, se ha optado por "cortarlo" de forma tal, que se consigan 4 clusters o grupos homogéneos de individuos. El Cuadro 5 muestra las características principales de estos grupos.

CUADRO 5 AQUÍ

En el cuadro anterior puede observarse cómo la división de la muestra en clases da lugar a clusters de tamaño dispar. Así, existe un gran conglomerado que absorbe el 48,8% de la muestra, dos cluster de tamaño medio que integra el 20,7% y el 19,2% cada uno, y un grupo pequeño que representa tan sólo al 11,3% de los encuestados. A partir de esta tipificación se ha realizado un análisis de las características particulares de cada uno de los conglomerados obtenidos. Para ello se ha hecho uso de la información aportada por las variables demográficas y socio-económicas incluidas en el *Agrobarómetro 2005*. En el caso de variables cuantitativas (edad, auto-posición política, número de personas que residen en su hogar, ingresos netos mensuales y nivel educativo alcanzado), el estudio se ha basado en la aplicación del análisis de la varianza como test para contrastar la igualdad o no de las medias de los diferentes conglomerados. Adicionalmente, se ha utilizado el test de la *F* múltiple de Ryan-Einot-Gabriel-Welsch (p=0,05), al objeto de distinguir diferentes subconjuntos de clusters con medias semejantes. En el caso de variables categóricas, se han realizado de manera análoga pruebas de homogeneidad a través del estadístico *chi-cuadrado* (tablas de contingencia). Los resultados correspondientes a este análisis comparativo pueden verse en el Anexo 2. A partir de estas pruebas estadísticas, se han considerado como variables características de los distintos clusters aquéllas para las que se verifica un rechazo de las hipótesis nulas (igualdad de medias o no asociación) para p<0,05. A continuación se resumen los resultados de la descripción de los diferentes clusters:

- *Cluster 1 ("socio-agroambientalistas")*. Este primer conglomerado es el más numeroso, representando al 48,8% de la sociedad andaluza. Se caracteriza porque sus miembros presentan una opinión más proclive a imponer de forma obligatoria todo tipo de prácticas que mejoren las implicaciones ambientales de la agricultura (valores negativos en todas las coordenadas del centroide), en especial las de carácter escénico o paisajístico (factor 1) y las derivadas de la agricultura ecológica (factor 4). Así, se justifica el denominar a este grupo como

socio-agroambientalista porque, en su opinión, la sociedad debería ser la titular de todos los derechos de propiedad agroambientales. En términos socio-demográficos, este grupo es el de mayor edad media, presentando igualmente niveles educativos y de ingresos por debajo de la media de la población. Asimismo, en consonancia con esta caracterización, presenta un menor porcentaje de ocupados y mayor número de jubilados y amas de casa que el resto de clusters.

- *Cluster 2 ("ponderados")*. Este cluster, que agrupa al 19,2% de la muestra, queda definido por unas coordenadas del centroide que indican una mayor propensión a la obligatoriedad de las prácticas relacionadas con las implicaciones de tipo ecológico (signo negativo del factor 2), pero una mayor inclinación hacia la voluntariedad en la aplicación de las prácticas con implicaciones de hábitat y escénicas, así como en las derivadas de la agricultura ecológica (signo positivo de los factores 3, 1 y 4 respectivamente). De hecho, éste sería el grupo que mejor se adapta a la suposición hecha a *priori* de que las prácticas con implicaciones ecológicas deberían quedar en la esfera de los derechos sociales de propiedad, mientras que el resto podrían seguir siendo titularidad de los agricultores. Tal circunstancia justifica el que hayamos denominado a este grupo "ponderados". Desde una perspectiva socio-demográfica, este conglomerado se caracteriza por estar formado por personas jóvenes, con un nivel educativo medio y con ingresos por debajo de la media de la población.

- *Cluster 3 ("ambientalistas")*. Con el 20,7% de la muestra, este cluster se caracteriza por una opinión más proclive a la adopción obligatoria de las prácticas con implicaciones de hábitat y ecológicas, y a la voluntariedad en las que tienen implicaciones escénicas o paisajísticas o las derivadas de la agricultura/ganadería ecológica. Este mayor interés por las implicaciones que más influyen en los ecosistemas (local y global), así como la asignación de los correspondientes derechos a la sociedad, justifica su apelativo de "ambientalistas". Asimismo, este colectivo presenta la menor edad promedio, así como los mayores niveles educativos y de ingresos. En consonancia, tiene una mayor proporción de ocupados y un menor porcentaje de jubilados y amas de casa.

- *Cluster 4 ("neoagraristas")*. Este último conglomerado, que representa al 11,3% de los andaluces, presenta una opinión más favorable que la media en pro de la voluntariedad en la adopción de las técnicas con implicaciones ecológicas y escénicas. Los valores prácticamente nulos de las coordenadas del centroide en los factores 3 y 4 señalan una percepción de las implicaciones de hábitat y de la agricultura/ganadería ecológica similar al resto de la población. Así, esta percepción, según la cual los agricultores son los principales titulares de los derechos agroambientales, hace a este colectivo acreedor del sobrenombre de "neoagraristas". En cuanto a las características individuales de sus componentes, puede afirmarse que se trata de un colectivo de edad media, nivel educativo bajo e ingresos medios.

De la caracterización socio-demográfica de los clusters llama la atención que no se hayan producido diferencias significativas en relación a la variable de posicionamiento político subjetivo (derecha/izquierda). Así, habría resultado lógico que las personas ideológicamente más progresistas (ubicadas en la izquierda) mostrasen una mayor inclinación a considerar que los derechos de propiedad agroambiental deben caer en el ámbito de la sociedad como reflejo de una limitación efectiva de la propiedad privada a favor de una producción agraria socialmente responsable. Por el contrario, cabría esperar que los individuos de perfil más conservador (ubicados más a la derecha de la escala) defenderían una visión amplia de la propiedad privada que incluyese la titularidad de los derechos agroambientales. Los resultados del trabajo, sin embargo, refutan esta hipótesis, lo que daría lugar a un interesante debate

sobre el significado de la ideología política en Andalucía, debate que escapa a los objetivos de este trabajo[7].

Igualmente, conviene comentar que el perfil del cluster 1 ("socio-agroambientalistas") coincide en buena medida con el que se apuntaba para el colectivo incluido en la no-respuesta, lo que permite considerar como un probabilidad que este conglomerado representa realmente a un mayor porcentaje de la población que el comentado anteriormente, cosa que de ser cierta iría en detrimento del tamaño de los demás clusters.

5. CONCLUSIONES

A partir del estudio "Opinión pública, agricultura y sociedad rural en Andalucía. *Agrobarómetro 2005*", el presente artículo ha analizado la percepción social de los derechos de propiedad agroambiental en la sociedad andaluza y el modo como los andaluces asignan dichos derechos entre los agentes responsables de sus efectos externos, a saber: los agricultores que los generan con su actividad, y la sociedad que sufre sus perjuicios o disfruta de sus aspectos beneficiosos. Las principales conclusiones del análisis realizado pueden resumirse como sigue:

- La percepción social mayoritaria de los andaluces a favor de una imposición obligatoria de técnicas y prácticas agrarias eco-compatibles, justificaría que los poderes públicos aborden de un modo más estricto la actual política agroambiental para ir limitando los derechos de propiedad de los agricultores y transfiriéndolos progresivamente al conjunto de la sociedad.

- Esto significa introducir cambios institucionales en el modo de concebir los derechos de propiedad agroambiental, cambios que, según la opinión de los andaluces, deberían ir acompañados de compensaciones económicas a los agricultores por los costes que les puediera ocasionar la imposición de restricciones en sus formas tradicionales de producir.

- No obstante, la población andaluza muestra diferencias significativas a la hora de expresar sus opiniones sobre cómo introducir tales cambios en las prácticas agrícolas. Así, para las prácticas con implicaciones de carácter ecológico se percibe con mayor intensidad la necesidad de imponerlas de modo obligatorio (los derechos de propiedad que afectan a ese tipo de prácticas son claramente considerados como derechos que pertenecen al ámbito de la sociedad). Tal intensidad disminuye para las prácticas con implicaciones de hábitat y, sobre todo, para las que tienen efectos sobre el paisaje. Esta circunstancia aconseja que el diseño de las ayudas por la asunción de las prácticas agroambientales por parte de los agricultores sea diferente según las implicaciones a ellas asociadas: desde una compensación económica equivalente a los costes derivados de la aplicación de prácticas con implicaciones escénicas o paisajísticas, a una compensación parcial (o incluso nula) en los casos de prácticas con implicaciones ecológicas.

- Los resultados del análisis muestran un evidente apoyo social al desarrollo de la política agroambiental europea y a su aplicación concreta en Andalucía. En todo caso, el grado de intensidad en el impulso político a favor del cambio institucional necesario, es un asunto que queda abierto al debate.

Esta investigación supone una contribución original en el análisis empírico de la percepción social de los derechos de propiedad agroambiental, proporcionando argumentos sólidos para el debate sobre el desarrollo de una política que responda a las demandas reales de los ciudadanos, debate a tener en cuenta de cara a la inminente aplicación de la política agroambiental como eje 2 del Reglamento CE 1698/2005 de desarrollo rural. No obstante, los resultados obtenidos dejan abiertos diferentes temas para futuras investigaciones en este ámbito. De manera particular, pueden apuntarse los siguientes puntos de interés:

[7] Este debate giraría sobre el significado de la escala izquierda-derecha en Andalucía, y entraría de lleno en el tema de la magnitud e intensidad del cambio de valores culturales y políticos en esta región (puede verse al respecto Bericat, 2002).

- Respecto a la consideración de las restricciones presupuestarias en el diseño de la política agroambiental, ¿estarían dispuestos los ciudadanos a incrementar su esfuerzo fiscal para el desarrollo de una política agroambiental más intensa, basada en ayudas compensatorias?.

- En relación a los conflictos entre sostenibilidad ambiental y competitividad de la agricultura que podrían provocarse con la imposición de las prácticas eco-compatibles y la consecuente alteración de las funciones actualmente desempeñadas por la agricultura en el mundo rural (generación de rentas, creación de empleo, etc.), cabe preguntarse si una sociedad como la andaluza, tan dependiente de los recursos económicos generados por este sector, continuaría dándole apoyo a la política agroambiental.

- En lo que se refiere a la influencia que puede tener la información/formación relativa a las relaciones entre agricultura y medio ambiente sobre la percepción social de esta problemática, cabría preguntarse si un aumento del nivel de conocimiento de la población sobre estos asuntos, alteraría o no su opinión a este respecto.

Todas estas preguntas quedan pendientes para futuras investigaciones. Su respuesta contribuiría igualmente al diseño de una política agroambiental cada vez más eficiente y, en consecuencia, a una mejora significativa del bienestar social.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía a través de un convenido de colaboración con el IESA-CSIC, y por el Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del proyecto MULTIAGRO (AGL2003-07446-C03-01). Asimismo, los autores agradecen sinceramente los comentarios realizados por el Prof. Ortiz Miranda (Universidad Politécnica de Valencia) a una versión previa de este trabajo, que han permitido la mejora del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

Baneth, M.H. (1994): "Medio ambiente y agricultura: ¿Una cuestión de derechos de propiedad?". *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 168: pp. 69-90.

Barzel, Y. (1989): *Economic Analysis of Property Rights*. Cambridge University Press. Cambridge.

Baumol, W.J. y Oates, W.E. (1988): *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge University Press. Cambridge.

Bericat, E. (2002): "Valores tradicionales, modernos y posmodernos en la sociedad andaluza", en Moyano, E. y Pérez Yruela, M. (eds.): *La Sociedad Andaluza [2000]*. IESA. Córdoba: pp. 45-64.

Braden, J. (1982): "Emerging rights in agricultural land". *American Journal of Agricultural Economics*, 64(1): pp. 19-27.

Bromley, D.W. (1989): *Economic interest and institutions. The conceptual foundations of public policy*. Basil Blackwell. New York.

Bromley, D.W. (1991): *Environment and Economy: Property rights and public policy*. Blackwell. Oxford.

Bromley, D.W. (1996): *The Environmental Implications of Agriculture*. University of Wisconsin-Madison Agricultural and Applied Economics Staff Paper, Series 401.

Bromley, D.W. (1997): "Constitutional political economy: Property claims in a dynamic world". *Contemporary Economic Policy*, 15(4): pp. 43-55.

Bromley, D.W. (2003): "Land-use policy as volitional pragmatism". *Agricultural and Resource Economics Review*, 32(1): pp. 9-17.

Bromley, D.W. y Hodge, I. (1990): "Private Property Rights and Presumptive Policy Entitlements: Reconsidering the Premises of Rural Policy". *European Review of Agricultural Economics*, 17(2). pp. 197-214.

Christman, J. (1994): *The myth of property*. Oxford University Press. Oxford.

Clark, A.E. y Oswald A. J. (1994): "Unhappiness and Unemployment". *Economic Journal*, 104(424): pp. 648-659.

Coase, R.H. (1960): "The problem of social cost". *The Journal of Law and Economics*, 3: pp. 1-44.
Demsetz, H. (1967): "Towards a theory of property rights". *American Economics Review*, 57(2): pp. 347-359.
Everitt, B.S. y Dumm, G. (2001): *Applied Multivariate Data Analysis*. Arnold. London.
Ferrer-I-Carbonell, A. y Frijters, P. (2004): "How important is methodology for the estimates of the determinants of happiness?". *Economic Journal*, 114: pp. 641-659.
Goldstein, J.H. y Watson, W.D. (1997): "Property rights, regulatory taking, and compensation: Implications for environmental protection". *Contemporary Economic Policy*, 15(4): pp. 32-42.
Hair, F.J.; Anderson, R.E.; Tatham, R.L. y Black, W.C. (1999): *Análisis Multivariante*. Prentice Hall. Madrid.
Hervieu, B. (1997): *Los campos del futuro*. Serie Estudios del MAPA. Madrid.
Hodge, I. y Ortiz, D. (2006): "An institutional transactions approach to property rights adjustment: an application to Spanish agriculture". *Environment and Planning A*, en prensa.
IESA, Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalucía (2006): *Opinión Pública, Agricultura y Sociedad Rural en Andalucía (Agrobarómetro 2005). Informe Síntesis*. Informes y Monografías E-0304, IESA-CSIC. Córdoba.
Ilbery, B.W. y Bowler, I.R. (1998): "From agricultural productivism to post-productivism", en Ilbery, B.W. (ed.): *The geography of rural change*. Longman. Harlow: pp. 57-84.
Latacz-Lohmann, U. y Hodge, I. (2003): "European agri-environmental policy for the 21st century". *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 47(1): pp. 123-139.
Moyano, E. (2005): "Nuevas orientaciones de la política europea de desarrollo rural". *Revista de Fomento Social*, 238: pp. 219-242.
Moyano, E. y Garrido, F. (1998): "Acción colectiva y política agroambiental en la Unión Europea". *Política y Sociedad*, 28: pp. 85-101.
Moyano, E. y Paniagua, A. (1998): "Agricultura, espacios rurales y medio ambiente". *Revista Internacional de Sociología*, 19-20: pp. 127-152.
OECD (1998): *Agriculture and the Environment: Issues and Policies*. OECD. París.
Ortiz, D. y Estruch, V. (2004): "The role of agri-environmental measures in the definition of property rights", en Van Huylenbroeck, G.; Verbeke, W. y Lauwers, L. (eds.): *Role of Institutions in Rural Policies and Agricultural Markets*. Elsevier. Amsterdam: pp. 335-348.
Paniagua, A. (2001): "European Processes of Environmentalization in Agriculture: A View from Spain", En Buller, H. y Hoggart, K. (eds.): *Agricultural Transformation, Food and Environment*. Ashgate. Aldershot: pp. 131-164.
Pigou, A. (1920): *The economic of welfare*. MacMillan. London.
Whitby, M. (ed.) (1996): *The European Environment and CAP Reform: Policies and Prospects for Conservation*. CAB International. Wallingford.

CUADROS

Cuadro 1

FICHA TÉCNICA DEL AGROBARÓMETRO 2005

Población objeto de estudio	Personas residentes en Andalucía con edades iguales o mayores de 18 años.
Tamaño de la muestra	1.596 entrevistas.
Tipo de entrevista	Presencial mediante cuestionario, realizada en los domicilios.
Tipo de muestreo	Estratificado por grupos socio-económicos de secciones censales y con selección aleatoria de las secciones dentro de cada estrato, con probabilidad proporcional a la población de la sección con 18 años o más. Dentro de cada sección se han seleccionado las viviendas con cuotas de sexo y edad.
Error	El nivel de error absoluto máximo esperado de los resultados de la encuesta, para las frecuencias de cada variable, es de +2,9%, para un nivel de confianza del 95%.
Ponderación	Al objeto de evitar la infra-representación de los hogares con mayor número de miembros, los resultados obtenidos han sido ponderados ajustándolos a los reflejados en el Censo 2001.
Fechas de trabajo de campo	Del 20 de octubre al 3 de noviembre de 2005

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2

OPINIÓN SOBRE LA FORMA DE INTRODUCIR PRÁCTICAS AGRÍCOLAS QUE MEJOREN LOS EFECTOS DE LA AGRICULTURA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

	Obligatoria			***Voluntaria***			***NS/NC***
	sin ayudas	*con ayudas*	*total*	*sin ayudas*	*con ayudas*	*Total*	
Técnicas que reducen la erosión del suelo *(EROSION)*	7,1%	55,3%	*62,4%*	2,5%	14,3%	*16,8%*	*20,7%*
Técnicas que mejoran la conservación de la flora y fauna *(FLOyFAU)*	9,3%	60,3%	*69,6%*	1,9%	12,2%	*14,1%*	*16,3%*
Mejoras en el uso de abonos y productos químicos *(AGROQUI)*	12,8%	54,1%	*66,9%*	4,1%	13,0%	*17,1%*	*16,1%*
Técnicas que ahorran agua en los regadíos *(AHOAGUA)*	11,8%	67,2%	*79,0%*	1,3%	5,8%	*7,1%*	*13,9%*
Prácticas que favorecen la conservación de paisajes agrarios *(PAISAJE)*	10,4%	52,3%	*62,7%*	4,0%	16,2%	*20,2%*	*17,1%*
Mejora de tierras para el acceso público y esparcimiento *(ESPARC)*	6,4%	48,1%	*54,5%*	6,5%	19,9%	*26,4%*	*19,1%*
Prácticas la agricultura/ganadería ecológicas *(ECOLOG)*	5,1%	51,7%	*56,8%*	5,4%	21,1%	*26,5%*	*16,8%*
Media	**9,0%**	**55,6%**	***64,6%***	**3,7%**	**14,6%**	***18,3%***	***17,1%***

Fuente: IESA, Estudio 0508, octubre-noviembre de 2005.

Cuadro 3

EXTRACCIÓN DEL ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES

Nº factor	***Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción***			***Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación***		
	Total (valor propio)	*% de la varianza*	*% acumulado*	*Total*	*% de la varianza*	*% acumulado*
1	3,112	44,46	44,46	1,520	21,71	21,71
2	1,015	14,50	58,96	1,471	21,02	42,73
3	0,732	10,45	69,42	1,434	20,49	63,21
4	0,690	9,85	79,27	1,124	16,06	79,27
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin						*0,818*
Prueba de esfericidad de Bartlett				χ^2 = *2.000,53*	*g.d.l.=21*	*p<0,0001*

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4

ACP. MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS

Variables	***Nº factor***				***Comunalidades***
	1	*2*	*3*	*4*	
EROSION	0,154	0,062	***0,882***	0,175	0,836
FLOyFAU	0,255	0,347	***0,683***	0,101	0,662
AGROQUI	0,125	***0,720***	0,171	0,451	0,766
AHOAGUA	0,138	***0,882***	0,155	-0,097	0,830
PAISAJE	***0,790***	0,207	0,296	0,066	0,758
ESPARC	***0,843***	0,068	0,106	0,273	0,801
ECOLOG	0,249	0,055	0,195	***0,890***	0,896

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5

GRUPOS RESULTANTES DEL ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS

Cluster	***Etiqueta***	***Número (%)***	***Coord. del centroide***			
			Factor 1	*Factor 2*	*Factor 3*	*Factor 4*
1	*Socio-agroambientalistas*	570 (48,8%)	-0,472	-0,061	-0,204	-0,482
2	*Ponderados*	224 (19,2%)	0,349	-0,440	1,495	0,390
3	*Ambientalistas*	242 (20,7%)	0,572	-0,480	-0,889	0,733
4	*Neoagraristas*	132 (11,3%)	0,400	1,890	-0,026	0,074

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 1

PRUEBAS "*t*" DE COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA NO-RESPUESTA

Variable		*Media*	*Desv. típ.*	*Dif. medias*	*t*	*p-valor*
*EDAD*** Años.*	No respuesta	50,98	20,147	9,477	8,677	0,000
	Sí respuesta	41,51	16,938			
AUTO-POSICIÓN POLÍTICA Escala de 0 (extrema izquierda) a 10 (extrema derecha).	No respuesta	4,80	1,766	0,274	1,804	0,071
	Sí respuesta	4,53	1,713			
*PERSONAS QUE RESIDEN EN EL HOGAR** Número de personas.*	No respuesta	3,16	1,593	-0,225	-2,551	0,011
	Sí respuesta	3,39	1,366			
*INGRESOS NETOS MENSUALES*** Escala de 1 a 13: Menos de 250 € (1), 251-500 € (2), 501-750 € (3), 751-1000 € (4), 1001-1250 € (5), 1251-1500 € (6), 1501-1750 € (7), 1751-2000 € (8), 2001-2250 € (9), 2251-2500 € (10), 2501-3000 € (11), 3001-3500 € (12) o más de 3.500 € (13).*	No respuesta	4,03	2,093	-1,251	-6,103	0,000
	Sí respuesta	5,28	2,312			
*NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO*** Escala de 1 a10: No sabe leer o escribir (1), Sabe leer y escribir (2), Fue a la escuela 5 años o más (3), Bachiller Elemental, EGB, ESO (4), Bachiller superior, BUP-COU, Bachiller LOGSE (5), FP grado medio (6), FP superior (7), Diplomatura, Ingeniería Técnica (8), Arquitectura, Ingeniería, Licenciatura (9), Doctorado (10).*	No respuesta	3,34	1,486	-0,903	-10,700	0,000
	Sí respuesta	4,25	1,323			

Significación: * valores significativos al 5%, ** valores significativos al 1% y *** valores significativos al 0,1%.

TABLAS DE CONTINGENCIA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA NO-RESPUESTA

Sexo*		*Sí respuesta*	*No respuesta*	*Total*
Varón	Recuento	666	112	*778*
	Frecuencia esperada	617,1	160,9	*778,0*
Mujer	Recuento	600	218	*818*
	Frecuencia esperada	648,9	169,1	*818,0*
Total	*Recuento*	*1266*	*330*	*1596*
	Frecuencia esperada	*1266,0*	*330,0*	*1596,0*
Chi-cuadrado de Pearson		*Valor = 36,51*	*1 g.d.l.*	*p<0,0001*

Estado civil*		*Sí respuesta*	*No respuesta*	*Total*
Soltero/a	Recuento	375	68	*443*
	Frecuencia esperada	351,8	91,2	*443,0*
Casado/a	Recuento	747	187	*934*
	Frecuencia esperada	741,8	192,2	*934,0*
Conviviendo en pareja	Recuento	63	13	*76*
	Frecuencia esperada	60,4	15,6	*76,0*
Divorciado/a o separado/a	Recuento	35	13	*48*
	Frecuencia esperada	38,1	9,9	*48,0*
Viudo/a	Recuento	46	47	*93*
	Frecuencia esperada	73,9	19,1	*93,0*
Total	*Recuento*	*1266*	*328*	*1594*
	Frecuencia esperada	*1266,0*	*328,0*	*1594,0*
Chi-cuadrado de Pearson		*Valor = 60,467*	*4 g.d.l.*	*p<0,0001*

Ocupación*		*Sí respuesta*	*No respuesta*	*Total*
Sí (ocupado)	Recuento	605	101	706
	Frecuencia esperada	561,3	144,7	706,0
No (sin trabajo o jubilado)	Recuento	587	196	783
	Frecuencia esperada	622,6	160,4	783,0
No (Amas de casa)	Recuento	73	29	102
	Frecuencia esperada	81,1	20,9	102,0
Total	*Recuento*	1265	326	1591
	Frecuencia esperada	1265,0	326,0	1591,0
Chi-cuadrado de Pearson		*Valor = 30,435*	*2 g.d.l.*	*p<0,0001*

Cabeza de familia		*Sí respuesta*	*No respuesta*	*Total*
Sí	Recuento	568	141	709
	Frecuencia esperada	563,9	145,1	709,0
No	Recuento	691	183	874
	Frecuencia esperada	695,1	178,9	874,0
Total	*Recuento*	1259	324	1583
	Frecuencia esperada	1259,0	324,0	1583,0
Chi-cuadrado de Pearson		*Valor = 0,266*	*1 g.d.l.*	*p=0,606*

Significación: * valores significativos al 5%, ** valores significativos al 1% y *** valores significativos al 0,1%.

ANEXO 2

ANOVA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS CLUSTERS

Variable	*Cluster*	*Media*	*Desv. típica*	*Error típico*	*ANOVA*	
					F	*p-valor*
*EDAD**** *Años.*	**1**	42,78	16,56	0,694	4,34	0,005
	2	39,77	16,92	1,131		
	3	38,56	16,00	1,029		
	4	40,58	17,69	1,540		
	Total	*41,08*	*16,72*	*0,489*		
Subconjuntos por la F de R-E-G-W	***Subconjunto A =***	***3,2,4***		***Subconjunto B =***	***4,1***	
AUTO-POSICIÓN POLÍTICA *Escala de 0 (extrema izquierda) a 10 (extrema derecha).*	**1**	4,55	1,61	0,086	0,06	0,979
	2	4,56	1,78	0,137		
	3	4,53	1,78	0,135		
	4	4,47	1,70	0,171		
	Total	*4,54*	*1,69*	*0,060*		
Subconjuntos por la F de R-E-G-W	***Subconjunto A =***	***4,3,1,2***				
PERSONAS QUE RESIDEN EN EL HOGAR *Número de personas.*	**1**	3,33	1,26	0,053	0,39	0,758
	2	3,40	1,57	0,105		
	3	3,39	1,28	0,082		
	4	3,45	1,36	0,118		
	Total	*3,37*	*1,34*	*0,039*		
Subconjuntos por la F de R-E-G-W	***Subconjunto A =***	***1,3,2,4***				
*INGRESOS NETOS MENSUALES**** *Escala de 1 a 13: Menos de 250 € (1), 251-500 € (2), 501-750 € (3), 751-1000 € (4), 1001-1250 € (5), 1251-1500 € (6), 1501-1750 € (7), 1751-2000 € (8), 2001-2250 € (9), 2251-2500 € (10), 2501-3000 € (11), 3001-3500 € (12) o más de 3.500 € (13).*	**1**	5,05	1,97	0,109	5,09	0,002
	2	5,22	2,37	0,204		
	3	5,91	2,68	0,213		
	4	5,40	2,45	0,289		
	Total	*5,32*	*2,30*	*0,087*		
Subconjuntos por la F de R-E-G-W	***Subconjunto A =***	***1,2,4***		***Subconjunto B =***	***4,3***	
*NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO**** *Escala de 1 a10: No sabe leer o escribir (1), Sabe leer y escribir (2), Fue a la escuela 5 años o más (3), Bachiller Elemental, EGB, ESO (4), Bachiller superior, BUP-COU, Bachiller LOGSE (5), FP grado medio (6), FP superior (7), Diplomatura, Ingeniería Técnica (8), Arquitectura, Ingeniería, Licenciatura (9), Doctorado (10).*	**1**	4,18	1,32	0,055	3,91	0,009
	2	4,36	1,30	0,086		
	3	4,48	1,27	0,082		
	4	4,11	1,37	0,119		
	Total	*4,27*	*1,32*	*0,039*		
Subconjuntos por la F de R-E-G-W	***Subconjunto A =***	***4,1,2***		***Subconjunto B =***	***2,3***	

Significación: * valores significativos al 5%, ** valores significativos al 1% y *** valores significativos al 0,1%.

TABLAS DE CONTINGENCIA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS CLUSTERS

Sexo		Cluster 1	2	3	4	Total
Varón	Recuento	287	120	144	73	624
	Frecuencia esperada	304,5	119,7	129,3	70,5	624,0
Mujer	Recuento	283	104	98	59	544
	Frecuencia esperada	265,5	104,3	112,7	61,5	544,0
Total	Recuento	570	224	242	132	1168
	Frecuencia esperada	570,0	224,0	242,0	132,0	1168,0
Chi-cuadrado de Pearson		Valor = 5,948		3 g.d.l.		p=0,114

Estado civil		Cluster 1	2	3	4	Total
Soltero/a	Recuento	148	79	78	46	351
	Frecuencia esperada	171,3	67,3	72,7	39,7	351,0
Casado/a	Recuento	361	115	135	76	687
	Frecuencia esperada	335,3	131,8	142,3	77,6	687,0
Conviviendo en pareja	Recuento	24	13	18	6	61
	Frecuencia esperada	29,8	11,7	12,6	6,9	61,0
Divorciado/a o separado/a	Recuento	14	8	6	3	31
	Frecuencia esperada	15,1	5,9	6,4	3,5	31,0
Viudo/a	Recuento	23	9	5	1	38
	Frecuencia esperada	18,5	7,3	7,9	4,3	38,0
Total	Recuento	570	224	242	132	1168
	Frecuencia esperada	570,0	224,0	242,0	132,0	1168,0
Chi-cuadrado de Pearson		Valor = 20,704		12 g.d.l.		p=0,055

Ocupación**		Cluster 1	2	3	4	Total
Sí (ocupado)	Recuento	256	114	137	60	567
	Frecuencia esperada	276,5	108,8	117,6	64,1	567,0
No (sin trabajo o jubilado)	Recuento	268	96	100	65	529
	Frecuencia esperada	257,9	101,5	109,7	59,8	529,0
No (Amas de casa)	Recuento	45	14	5	7	71
	Frecuencia esperada	34,6	13,6	14,7	8,0	71,0
Total	Recuento	569	224	242	132	1167
	Frecuencia esperada	569,0	224,0	242,0	132,0	1167,0
Chi-cuadrado de Pearson		Valor = 16,909		6 g.d.l.		p=0,010

Cabeza de familia		Cluster 1	2	3	4	Total
Sí	Recuento	263	95	111	57	526
	Frecuencia esperada	256,9	101,5	107,8	59,8	526,0
No	Recuento	304	129	127	75	635
	Frecuencia esperada	310,1	122,5	130,2	72,2	635,0
Total	Recuento	567	224	238	132	1161
	Frecuencia esperada	567,0	224,0	238,0	132,0	1161,0
Chi-cuadrado de Pearson		Valor = 1,435		3 g.d.l.		p=0,697

Significación: * valores significativos al 5%, ** valores significativos al 1% y *** valores significativos al 0,1%.

PERCEPCIÓN SOCIAL DE LOS ASPECTOS AGROAMBIENTALES DE LOS CAMPOS DE GOLF DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

Molina Huertas, M.A.
Del Campo Gomis, F.J.[8]
López Lluch, D.B.

RESUMEN

El objetivo de esta ponencia es presentar los resultados de sendas encuestas realizadas a los jugadores de golf de los campos de golf de la provincia de Alicante y a la población alicantina acerca de su percepción sobre como afectan los campos de golf de dicha provincia a distintos aspectos agroambientales. Así, se plantean cuestiones relativas a cinco aspectos, a saber, ocupación de suelo, agua, flora y fauna, paisaje y gestión ambiental.

Palabras clave: campos de golf, percepción, agroambiental.

ABSTRACT

The objective of this paper is to present the results of two surveys. One carried out to golf players in Alicante province and the other carried out to Alicante inhabitants about their perception of how Alicante golf courses affect to several agrienvironmental aspects. So, some questions about land occupation, water, flora, fauna, landscape and environmental management are asked.

Key words: golf courses, perception, agroenvironmental.

[8] CONTACTO: Francisco José Del Campo Gomis
Departamento de Economía Agroambiental, IC, EGI y AS.
Universidad Miguel Hernández.
Campus Universitario de Orihuela- Desamparados. Ctra. Beniel Km. 3,2.
03312 Orihuela (Alicante). España.
Tfno: 966749624 – 966658828
Fax: 966749635
EMail: F.J.Campo@umh.es

1 .INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta ponencia es presentar los resultados de sendas encuestas realizadas tanto a los jugadores de golf de los campos de golf de la provincia de Alicante como a la población alicantina acerca de su percepción sobre como afectan los campos de golf de dicha provincia a distintos aspectos agroambientales. Así, se plantean cuestiones relativas a cinco aspectos, a saber, ocupación de suelo, agua, flora y fauna, paisaje y gestión ambiental.

Este trabajo se engloba dentro de una investigación más amplia sobre los campos de golf de la provincia de Alicante a través de un proyecto subvencionado por la "Consellería de Empresa, Universidad y Ciencia de la Generalitat Valenciana" (GV/05/044) y por la Diputación de Alicante.

En el apartado segundo, se realiza un somero estudio de la importancia del golf en la provincia de Alicante, resaltando las actividades económicas más importantes relacionadas con el golf en dicha provincia. El apartado tercero se ocupa de exponer metodología utilizada para la realización de las encuestas, así como del tratamiento estadístico de las mismas. En el cuarto apartado se desarrolla el análisis de las características sociodemográficas de los universos de población. El quinto apartado expone los resultados obtenidos del análisis de las encuestas. Por último, se presentan en el sexto apartado las conclusiones de este estudio y en el séptimo la bibliografía utilizada.

2. EL GOLF EN LA PROVINCIA DE ALICANTE

La provincia de Alicante, al sur de la Comunidad Valenciana, con sus 5.818 km^2 representa el 25% del territorio de la Comunidad y alberga al 36% de su población con sus 1.657.040 habitantes (INE, 2004). De las tres provincias que configuran la Comunidad Valenciana, Alicante es la que mayor crecimiento económico ha experimentado en las últimas décadas, evolucionando desde el décimo lugar en la clasificación española por provincias del Producto Interior Bruto en 1955 hasta la cuarta posición en la actualidad. Este avance se debió, en un primer momento, hacia los años setenta, al empuje del sector industrial y, posteriormente, a partir de los ochenta, ha sido el sector servicios el principal responsable de este desarrollo hasta la actualidad. Además, cuenta en la actualidad con unas excelentes redes de comunicación: aeropuerto internacional, amplia red de autovías y autopistas, varios puertos mercantiles y deportivos y red ferroviaria.

En cuanto a su actividad económica, se expone a continuación las principales características de los dos sectores económicos más importantes y que son los que están influyendo en mayor medida en el desarrollo de los campos de golf en la provincia de Alicante: la construcción y los servicios.

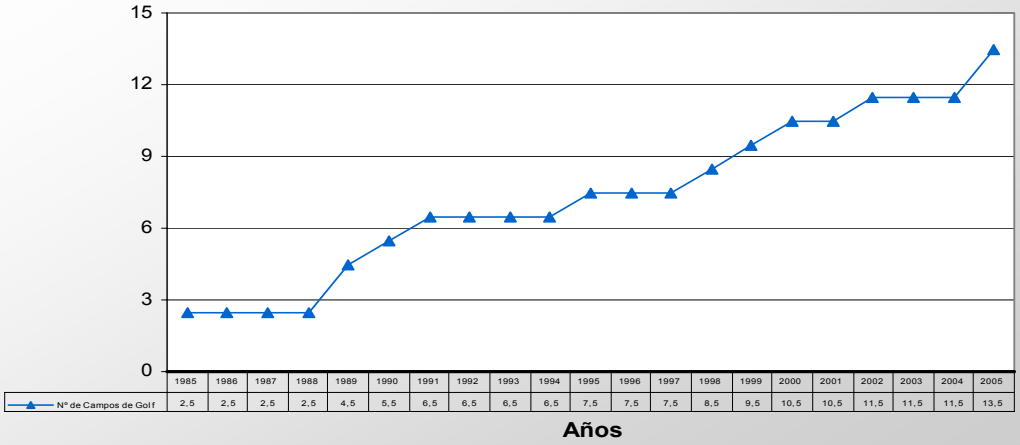
El sector de la construcción es un sector consolidado en la provincia de Alicante que proporciona el 10,34% del VAB (INE, 2001). Constituye una de las locomotoras económicas de la provincia. Hay que señalar que este sector en los últimos años ha experimentado un crecimiento muy notable, alrededor de un 4% anual, entre 1996 y 2001. El crecimiento acumulado de este sector supone un 31% más que en el año 1996. La construcción de segundas residencias, tanto para españoles como para extranjeros, son la auténtica clave de este sector en el cual el desarrollo de urbanizaciones junto a campos de golf, situados tanto en la costa como en el interior de la provincia, se están convirtiendo en una alternativa de alto valor añadido a los apartamentos de primeras líneas de costa que están en la mayoría de las poblaciones saturados.

El sector servicios es, desde hace ya años, el sector que mayor VAB genera en la economía alicantina con un 68,15% del VAB (INE, 2001) y el que más empleo absorbe, con más del 50% del total -58,9%- (INE, 2001). Alicante es una provincia con una actividad económica principalmente terciaria. Su importancia es mayor a lo largo de todas las comarcas costeras, debido al turismo, si bien a menudo muchos de los establecimientos tienen un carácter estacional, concentrando su actividad en los meses de verano. Los servicios que más han crecido en la provincia son los de crédito y seguros, los financieros, transportes y comunicaciones, recuperación y reparación, alquiler de inmuebles y educación.

Dentro de los servicios, es la actividad turística la clave en la economía alicantina por su elevado peso en la economía provincial. Además, es un elemento de compensación del déficit de la balanza comercial y un importante generador de empleo, ya que las industrias turísticas son intensivas en factor trabajo (hoteles y otros alojamientos, restauración, transporte de pasajeros, agencias de viaje, etc.). En el año 2003 las pernoctaciones regladas en la provincia de Alicante fueron 20.562.416, lo que ha significado casi cuadruplicar las pernoctaciones regladas del año 1990 de 5.632.503. Sin embargo, representan únicamente un 15% de las pernoctaciones totales realizadas en la provincia (contabilizadas por el Instituto de Estudios Turísticos a través de encuestas) (INE, 1999). Otro dato que refleja la importancia del sector turístico en la provincia de Alicante es la afluencia de pasajeros a su aeropuerto de El Altet, que se ha incrementado desde 1990 en un 155% (desde 2.735.000 en 1990 a 6.997.176 pasajeros en 2002), siendo en los pasajeros internacionales donde el crecimiento ha sido más pronunciado (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea, AENA, 2003). Cabe destacar en el sector turístico su reciente diversificación del ya maduro mercado de "sol y playa" hacia otros mercados turísticos potenciales como el turismo de interior, el turismo cultural, el turismo de balnearios y el turismo deportivo en donde sus mayores referentes en Alicante son el náutico y el golf. Esta diversificación busca, al mismo tiempo, una desestacionalización de la demanda, con el fin de poder mantener la actividad turística durante todo el año y no sólo en los meses de junio a septiembre.

Existen en estos momentos 15 campos de golf en la provincia de Alicante que representan algo más del 5% del total español. La evolución del número de campos en la provincia de Alicante en ese periodo se muestra en la Figura 2.1.

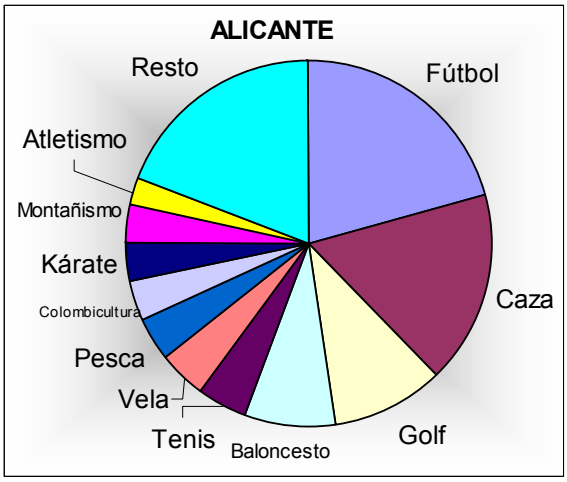
Figura 2.1.
Evolución de campos de Golf en Alicante (1985-2005)



Fuente: Federación Española de Golf (2006)

La provincia de Alicante, en cuanto al número de jugadores de golf federados, supone el 0,21% de los jugadores federados de España, esto representa alrededor de 46.500 jugadores. El número de jugadores en la provincia de Alicante ha experimentado un incremento del 500% durante el período 1995 – 2005. En la provincia de Alicante, el golf supone el 8% de federados en algún deporte, por detrás del 17% y 14% del fútbol y la caza respectivamente. El baloncesto ocupa en esta provincia el 7% de las licencias deportivas, ocupando el cuarto puesto tal y como muestra la Figura 2.2.

Figura 2.2 Porcentaje de licencias por tipo de deporte en la Provincia de Alicante



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del MECD (2005)

3. METODOLOGÍA

Antes de llegar al cuestionario definitivo se realizaron dos pre – tests (Luque, 1999; Rodríguez, 1999; Hair *et al.*, 2000).El cuestionario contenía peguntas tanto abiertas como cerradas. La primera parte del cuestionario tenía como objetivo conocer las costumbres deportivas del encuestado y su relación con el golf; y sólo en el caso de jugadores, conocer sus hábitos de juego. La segunda parte del cuestionario, hacía referencia al grado de conocimiento de los campos de golf desde la perspectiva agroambiental, En la última parte, se trataba de clasificar al encuestado según lugar de residencia, edad, sexo, nivel de estudios y actividad laboral. El cuestionario puede verse en la Tabla 3.1.

Así, se realizaron distintos tipos de preguntas., En algunos casos se optó por preguntas cerradas en las que el encuestado debía marcar una casilla de entre las posibles. Otro grupo de preguntas tenían respuestas tabuladas para marcar una sola respuesta y, respuestas tabuladas para marcar las deseadas. Se han introducido también algunas preguntas sobre valoración de determinados aspectos en las que se debía puntuar en una escala desde 1, totalmente en desacuerdo hasta 5, totalmente en desacuerdo.

Tabla 3.1. Cuestionario utilizado

1. ¿Sabe usted la superficie que ocupa un campo de golf de 18 hoyos? (1ha=1 campo de fútbol) Indicar: ☐ 2 No Sabe
2. En relación con el territorio de la provincia de Alicante, le parece una ocupación... 1 Muy escasa 2 Escasa 3 Adecuada 4 Mucha 5 Demasiada …para una actividad deportiva
3. ¿Dónde cree que sería más idónea la localización de un campo de golf? (Marcar **sólo una**) a Zona deteriorada — b Zona agraria c Zona forestal — d Zona urbana e En ninguna — f En cualquiera
4. ¿Cuánta agua cree que consume un campo de golf por hectárea? 1 Como almendros (< 5.000 m^3/ha año) 2 Como cítricos (5 -10.000 m^3/ha año) 3 Como 20 casas (10 -15.000 m^3/ha año) 4 Como 40 casas (15 -20.000 m^3/ha año) 5 No Sabe

5. ¿En qué rama de actividad incluiría el consumo de agua en los campos de golf?
[a] Agricultura [b] Recreativo
[c] Industria [d] Producción Energía
[e] Navegación/transporte [f] Acuicultura
[g] Consumo humano

6. En la siguiente escala, desde **1** totalmente desacuerdo hasta **5** totalmente de acuerdo, valore su opinión sobre las siguientes afirmaciones en relación con el uso del agua en el riego de campos de golf:
a) Se deberían utilizar todas las aguas menos las de consumo humano.
b) Se debería permitir el uso del agua que utiliza la agricultura.
c) Se debería priorizar regar con agua residual depurada.
d) Se debería priorizar regar con aguas desaladas
e) Los recursos de agua para los campos de golf, se justifican por el beneficio económico que tienen para la zona.

7. Valore del mismo modo, desde **1** hasta **5**, su opinión sobre las siguientes afirmaciones relativas a la relación de la flora y la fauna de la zona con los campos de golf:
a) Los campos de golf contribuyen a la protección de la flora y la fauna de la zona.
b) Se debería reservar una zona del campo para permitir el refugio de la fauna que allí se albergue.
c) Los empleados de los campos de golf deberían recibir formación ambiental de la flora y la fauna existentes.
d) Se debería informar a los jugadores de la flora y la fauna existentes en el campo.
e) Se deberían implantar campos de golf con césped artificial.

8. En relación con el paisaje dígame si está de acuerdo o no con esta afirmación (**Sí**/**No**/**No Sabe**): los campos de golf suponen una mejora paisajística y del entorno

9. En relación con la gestión ambiental en un campo de golf dígame si está de acuerdo o no con estas afirmaciones (**Sí**/**No**/**No Sabe**):
a) Considera que una adecuada gestión del campo de golf es compatible con la preservación del medio ambiente
b) Cree que los campos de golf debían de tener algún sistema que certificara la calidad ambiental.

Datos descriptivos:
Recuerde que la encuesta es anónima.
Edad: : [ ].
Nivel estudios: (Tarjeta 12)
[1] Sin estudios [2] Elementales [3] Bachiller/FP
[4] Universitarios
Actividad laboral: (Tarjeta 13)
[1] Profesión liberal [2] Jubilado [3] Directivo
[4] Otros funcionarios [5] Funcionario titulado
[6] Empresario autónomo
[7] Empresario con trabajadores.
[8] Mando intermedio [9] Trabajador Cualificado
[10] Trabajador sin cualificar
[11] Ama de casa [12] Estudiante [13] NS [14] NC
Nacionalidad:
Residencia:
Tamaño familia (incluido usted)**:**

3.1. Encuesta a jugadores de golf en la provincia de Alicante.

El número de jugadores en la provincia de Alicante se ha calculado a partir del número de salidas realizadas en los campos de golf. A partir de este dato y conocido el número de salidas de socios y de salidas de los visitantes, se estiman un total de jugadores en la provincia de Alicante de 136.100, siendo un 17% españoles y el resto, 83%, extranjeros. Los datos han sido suministrados para el año 2004 por la Asociación de Campos de golf de la provincia de Alicante. El tamaño muestral ha sido de 400 encuestas que alcanza un nivel de confianza del 95,5% y un error muestral menor del 5% (Luque, 1999; Rodríguez, 1999; Hair *et al.*, 2000). Se realizó un muestreo de tipo aleatorio estratificado con afijación proporcional al número jugadores por campo (Luque, 1999; Rodríguez, 1999; Hair *et al.*, 2000). El reparto de encuestados por los campos que accedieron a participar en la encuesta puede verse en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2. Distribución de jugadores encuestados por campo

Campo	Hombres	Mujeres	Total
Alenda	30	3	**33**
Alicante Golf	30	8	**38**
Bonalba	43	7	**50**
Campoamor	12	5	**17**
Don Cayo	13	4	**17**
El Plantío	39	15	**54**
Ifach	7	13	**20**
Jávea golf	31	1	**32**
La Finca	32	8	**40**
La Sella	27	6	**33**
Las Ramblas	21	1	**22**
Villamartín	36	8	**44**
	321	79	**400**

3.2. Encuesta a la población de la provincia de Alicante.

El número de habitantes de la provincia de Alicante es de 1.657.040. (INE, 2004). El tamaño de muestra obtenido ha sido de 416. Con este número de encuestas, el nivel de confianza alcanzado es del 95,5 % y un error muestral inferior al 5% (Luque, 1999; Rodríguez, 1999; Hair *et al.*, 2000). Se realizó un muestreo de tipo aleatorio estratificado con afijación proporcional al número habitantes por municipio (Luque, 1999; Rodríguez, 1999; Hair *et al.*, 2000). El reparto de encuestados por municipio puede verse en la Tabla 3.3.

3.3. Metodología utilizada para el análisis de las encuestas.

La metodología utilizada en la investigación ha sido el análisis descriptivo univariante (Luque, 1999; Rodríguez, 1999; Hair *et al.*, 2000). Se ha realizado un análisis global de los resultados obtenidos de la encuesta a población y jugadores. Para ello se han analizado todas las preguntas teniendo en cuenta para ello el tipo de variable de la que se trata. Así, en las preguntas cerradas con variables nominales se ha realizado un análisis de proporciones. En las preguntas cerradas con variables de escala, se han determinado los principales estadísticos: media, moda, varianza, desviación típica, mínimo y máximo.

Para el análisis estadístico se ha utilizado el paquete "SPSS 14.0 para Windows" realizando las pruebas estadísticas *Chi cuadrado de Pearson* y *U de Mann-Whitney* para comparar el comportamiento de los dos grupos a estudio.

Tabla 3.3. Distribución de población encuestada por municipio

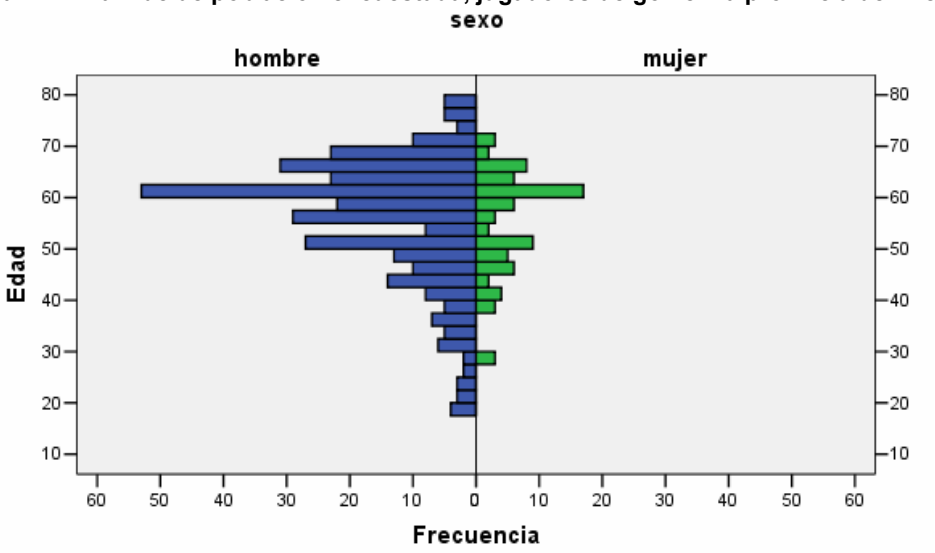
Muncipio	Hombres	Mujeres	Total	Muncipio	Hombres	Mujeres	Total
Allbatera	1	2	**3**	Jijona	1	1	**2**
Alcoy	9	10	**19**	La Nucía	2	1	**3**
Algorfa	1	1	**2**	Monforte	1	1	**2**
Alicante	49	48	**97**	Muchamiel	2	2	**4**
Altea	3	3	**6**	Novelda	3	3	**6**
Aspe	3	3	**6**	Novelda	4	4	**8**
Benidorm	10	11	**21**	Ondara	1	1	**2**
Biar	1	1	**2**	Orihuela	11	11	**22**
Bigastro	1	1	**2**	Pego	2	2	**4**
Calpe	4	4	**8**	Penáguila	1	1	**2**
Callosa	2	1	**3**	Pilar de la Horadada	3	2	**5**
Castalla	3	1	**4**	San Miguel de Salinas	2	0	**2**
Denia	6	7	**13**	San Vicente	8	6	**14**
Dolores	1	1	**2**	Santa Pola	4	4	**8**
El Campello	4	4	**8**	Torrevieja	9	10	**19**
Elche	33	34	**67**	Villajoyosa	5	4	**9**
Elda	9	9	**18**	Villena	5	5	**10**
Jávea	5	4	**9**	Rojales	2	2	**4**
				Total	**211**	**205**	**416**

4. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS UNIVERSOS DE POBLACIÓN

4.1. Jugadores de golf encuestados en la provincia de Alicante.

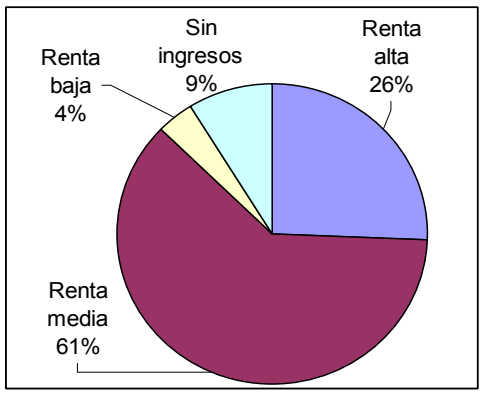
El porcentaje de hombres jugadores es muy elevado en relación con las mujeres, un 80%. En cuanto a la edad, el 47% tiene edades superiores a 60 años y el 74% más de 50 años. La pirámide de población que se obtiene de los jugadores encuestados se muestra en la Figura 4.1

Figura 4.1. Pirámide de población encuestada, jugadores de golf en la provincia de Alicante



En cuanto al nivel de estudios, el 55,75% posee estudios de Bachiller o FP, estudios inferiores – sin estudios o elementales – un 11,5% y estudios universitarios o superiores un 32,75%. En cuanto a la actividad laboral, destaca el alto porcentaje de jubilados, un 46,75%. En orden de importancia le siguen los directivos y empresarios con trabajadores, un 9,75% y 9,25% respectivamente. El resto de las actividades laborales de los encuestados que presentan más de un 5% son profesional liberal, ama de casa y trabajador cualificado. El resto no supera dicho porcentaje. El nivel de renta de la población jugadora se concentra en las rentas medias agrupando un 61% que junto con las rentas altas engloban más del 87% de los encuestados (Figura 4.2.).

Figura 4.2. Distribución de nivel de renta entre los jugadores de golf encuestados



La siguiente variable considerada es la nacionalidad de los jugadores encuestados. El 50% de ellos son ingleses y en segundo lugar los españoles representan el 22,75%. Del resto,

con más de un 5% sólo quedan los irlandeses. El resto de nacionalidades son Escocia y Noruega (4% cada una), Holanda (3%), Alemania y Gales (2,5%), Suecia (2,25%), Dinamarca (1,25%) y Francia (1%) y con menos de un 1% Finlandia, Suiza y Japón. Si se considera el Reino Unido en conjunto estos representan más del 60% de los jugadores encuestados.

Aunque sólo el 22,75% de los encuestados son españoles, tienen residencia en España un 59% de los encuestados, que son todos los españoles y parte de los extranjeros. También es relevante que el conjunto de los encuestados extranjeros del Reino Unido suponen un 62%. En la Tabla 4.1. se muestra la relación de las nacionalidades con la residencia de los jugadores encuestados.

La última variable es el tamaño de familia con un 41% de familias de 2 miembros. De 4 miembros el porcentaje es del 28% y de 3 miembros el 14%. Estos tres grupos engloban el 83% de la población encuestada. Con más de un 5% de población sólo quedan familias de 5 miembros (9%) y de 1 miembro (5,25%).

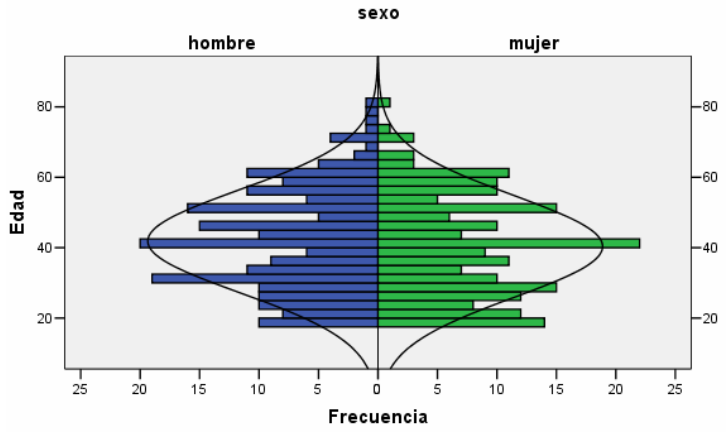
Tabla 4.1.Relación de nacionalidad con residencia de los jugadores de golf encuestados

	Residencia		
Nacionalidad	España	Extranjero	Total
Española	91	0	91
Inglesa	103	97	200
Irlandesa	4	17	21
Noruega	9	7	16
Escocesa	7	9	16
Holandesa	5	7	12
Galesa	6	4	10
Alemana	5	5	10
Sueca	4	5	9
Danesa	0	5	5
Francesa	0	4	4
Finlandesa	0	3	3
Suiza	2	0	2
Japonesa	0	1	1
Total	**236**	**164**	**400**

4.3. Población alicantina

La distribución entre hombres y mujeres es homogénea. En cuanto a la edad, la distribución es homogénea con respecto a la población alicantina, si bien el grupo menos numeroso es el de edades superiores a los 60 años, con un 12%. El resto tiene una distribución casi homogénea, 19% con edades entre 50 y 59 años, 23% con edades comprendidas entre 40 y 49 años, 20% con edades comprendidas entre 30 y 39 años, y el restante 26% con menos de 29 años. La pirámide de población que se obtiene de la población alicantina encuestada se muestra en la Figura 4.3.

Figura 4.3. Pirámide de población encuestada en la provincia de Alicante



En cuanto al nivel de estudios, el 40% posee estudios de bachiller o FP, estudios elementales el 30%. Los que poseen estudios universitarios alcanzan un 24% y, por último el grupo de encuestados sin estudios supone un 6%. En cuanto a la actividad laboral, con más de un 10% de la población alicantina se encuentran el trabajador cualificado, estudiante, trabajador sin cualificar, ama de casa y el empresario autónomo (18,8%, 13%, 12%, 12% y 11,1% respectivamente). Trabajos que agrupen menos de un 10% de población y más del 5% son el mando intermedio, jubilado, funcionario titulado y profesión liberal (9,1%, 6,5%, 5,5% y 5,3% respectivamente) el resto agrupan menos del 6% de la población y son las categorías de otros funcionarios, empresario con trabajadores y directivos. Relacionado con la actividad laboral, el nivel de renta de la población alicantina encuestada se concentra en las rentas medias agrupando un 51%. Le siguen los encuestados sin ingresos, un 25%, las rentas bajas con un 16% y sólo un 7,8% de rentas altas. En cuanto a las nacionalidades encontradas en la población alicantina, el 98% son españoles y el 2% restante engloban seis nacionalidades, colombiana, ecuatoriana, senegalesa, marroquí, inglesa y alemana. La residencia de los encuestados se ha diferenciado por costa e interior, dando el porcentaje de población residente en la costa un 72% y el resto en municipios de interior. La última variable analizada es el tamaño de familia. Destacan las familias de tres miembros y de cuatro miembros, con un 33% y 24% respectivamente. Le siguen a bastante distancia las de cinco y dos miembros con un 15% y 13%. Las de un solo miembro y las de seis miembros agrupan un 5% de la población encuestada cada una. El resto de población que no alcanza el 2,5% pertenece a familias de entre siete y doce miembros.

5. RESULTADOS

En este apartado se describen los resultados comparados de las dos fuentes de información primaria utilizadas, encuestas realizadas jugadores de golf y población alicantina sobre los aspectos ambientales de los campos de golf de la provincia de Alicante. Asimismo, se indica cuando existen diferencias significativas entre las respuestas dadas por cada grupo analizado según sean variables cuantitativas (*U de Mann-Whitney),* o variables cualitativas *(*diferencias significativas entre proporciones según *Chi cuadrado de Pearson..* La Tabla 5.1 muestra los resultados y los valores de las comparaciones estadísticas en el caso de variables cualitativas de dicho análisis. La Tabla 5.2 hace lo propio con las variables cuantitativas.

Tabla 5.1.
Resultados y valores de las comparaciones estadísticas en el caso de variables cualitativas

Si p>0,05: Homogeneidad de proporciones
Si p<0,05: *Diferencias significativas entre proporciones*

H0: mG1=mG2	POBLACIÓN		G1	JUGADORES		G2	G1 vs G2 Chi2 Pearson	
PREGUNTA	%SI		%NO	%SI		%NO	Chi2	p
P1	4,30		8,90	21,60		9,70	56,66	***0,00***
P3.a	62,98		37,02	39,81		60,19	44,51	***0,00***
P3.b	1,68		98,32	7,77		92,23	17,07	***0,00***
P3.c	1,68		98,32	4,61		95,39	5,84	***0,02***
P3.d	4,09		95,91	8,98		91,02	8,13	***0,00***
P3.e	17,31		82,69	0,73		99,27	69,07	***0,00***
P3.f	12,26		87,74	38,11		61,89	73,52	***0,00***
P4	8,70		37,30	10,40		36,40	0,76	0,68
P5.a	17,79		82,21	23,54		76,46	4,18	***0,04***
P5.b	56,49		43,51	58,50		41,50	0,34	0,56
P5.c	20,67		79,33	12,86		87,14	9,04	***0,00***
P5.d	0,48		99,52	0,24		99,76	0,32	0,57
P5.e	0,24		99,76	0,00		100,00	0,99	0,32
P5.f	0,00		100,00	0,00		100,00	…	…
P5.g	4,33		95,67	4,85		95,15	0,13	0,72
P8	54,30		35,30	91,70		5,10	148,81	***0,00***
P9.a	51,40		22,80	96,60		1,90	219,07	***0,00***
P9.b	82,70		3,40	82,80		10,40	25,21	***0,00***
Sexo	50,72		49,28	80,64		19,36	81,62	***0,00***

Tabla 5.2.
Resultados y valores de las comparaciones estadísticas en el caso de variables cuantitativas

Si p>0,05: Homogeneidad de medias
Si p<0,05: *Diferencias significativas entre medias*

H0: mG1=mG2	POBLACIÓN		G1	JUGADORES		G2	2 grupos G1 vs G2 U de Mann-Whitney	
PREGUNTA	MEDIA		DT	MEDIA		DT	U	p
P2	3,39		0,99	2,96		1,00	30663,50	***0,00***
P6.a	3,14		0,77	3,69		0,73	41876,00	***0,00***
P6.b	2,25		0,57	3,29		0,81	51603,50	***0,00***
P6.c	3,95		0,74	3,94		0,73	81483,50	0,19
P6.d	3,59		0,79	3,16		0,80	71041,00	***0,00***
P6.e	2,89		0,76	3,58		0,87	61610,50	***0,00***
P7.a	2,75		0,73	4,00		0,73	43036,00	***0,00***
P7.b	3,97		0,73	3,74		0,80	78690,00	***0,03***
P7.c	3,98		0,77	4,01		0,70	80135,00	0,09
P7.d	3,85		0,82	3,72		0,84	81220,00	0,17
P7.e	3,77		0,78	1,81		0,50	28901,00	***0,00***
Edad	41,13		14,47	55,10		12,27	0,11	0,91
Nivel estudios	2,83		0,87	3,22		0,67	64294,00	***0,00***
Actividad laboral	2,19		0,61	2,23		0,89	53821,00	0,06

5.1. Percepción sobre el uso del recurso suelo

Tres son las preguntas que hacen referencia a la ocupación de suelo: la primera sobre el nivel de conocimiento de la superficie de un campo de golf; la segunda sobre la percepción del encuestado si representa una ocupación excesiva o escasa para un deporte; y, la última pregunta plantea dónde sería su localización más idónea (Preguntas 1, 2 y 3).

El análisis de homogeneidad que compara las medias arroja diferencias significativas en la Pregunta 2. Del mismo modo, el análisis de homogeneidad aprecia diferencias significativas entre proporciones en la Pregunta 1 y en la Pregunta 3 aparecen diferencias significativas en todos los apartados de la misma.

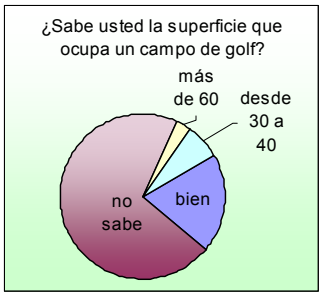
Para agrupar los resultados de los jugadores y población encuestada, se ha establecido una diferenciación entre los valores proporcionados por los encuestados. Cuando el dato proporcionado se encontraba entre 40 y 60 ha se ha tomado por bueno. Cuando se superan las 60 ha, se incluye en el grupo de más de 60. Por último, cuando se proporciona una medida por debajo de las 30 ha se incluye en el grupo que marca no sabe. Se ha separado también el grupo que marca superficies entre 30 y 40 ha, puesto que podría acercarse a la superficie sin considerar las zonas de servicios incluidas en el campo.

Entre los jugadores, los que conocen la superficie no alcanzan el 20% de los encuestados. El 7% de los jugadores encuestados cree que la superficie es menor y el 3% de los encuestados cree que la superficie es mayor. El 70% restante agrupa a los que no lo saben y a los que señalaron una superficie menor de 30 ha.

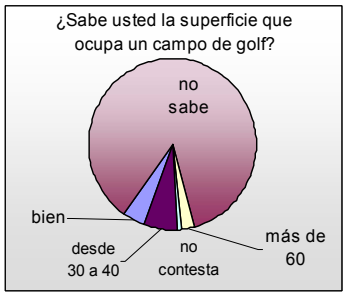
Entre la población alicantina, el 87% no sabe la superficie ocupada y un 4% sí. De los que han proporcionado alguna superficie incorrecta, el 6,5% de la población encuestada cree que la superficie es menor y el 2,5% restante cree que la superficie supera las 60 ha. Como cabía esperar, la población alicantina es la que tiene un nivel de desconocimiento mayor (Figura 5.1.A, B).

Figura 5.1. Distribución de las respuestas a la pregunta 1

A. Jugadores



B. Población alicantina



La pregunta que pretende valorar la percepción sobre la ocupabilidad (si los campos de golf de la provincia de Alicante requieren una ocupación excesiva o escasa para un deporte), requiere algo de conocimiento del territorio de la provincia de Alicante. Por esta razón, de los grupos estudiados, es en el caso de los jugadores donde menos respuestas se han obtenido, sólo un 45% de los jugadores encuestados respondieron a esta pregunta. En cuanto a los resultados, entre los jugadores de golf, destaca la valoración de la ocupación adecuada (55% de las respuestas), sin decantarse el resto hacia la escasez ni hacia el exceso de ocupación del territorio. Por último, entre la población alicantina, destaca también la valoración de la ocupación adecuada (47%), pero un porcentaje de población importante (38,5%) ha señalado en la valoración una ocupación mucha o demasiada (Figura 5.2 A y B).

Por último, en cuanto a la localización más idónea, el 39% de los jugadores de golf cree que la mejor localización sería en zona deteriorada, en segundo lugar, cualquier localización lo opinan el 38% de los jugadores encuestados. La zona urbana ha sido marcada por el 9% de los jugadores y la agraria por el 8%. Un 5% cree que sería la zona forestal y un 1% ha marcado ninguna zona como la más idónea. Entre la población alicantina encuestada el 63% cree que la mejor localización será la zona deteriorada. En orden de importancia, ninguna zona es la segunda mejor localización marcada (17%). En cualquier zona es la tercera mejor localización

marcada (12%) y la zona urbana, agraria y forestal las que menos importancia tienen (2%, 2% y 4% respectivamente). (Figura 5.3. A y B).

Figura 5.2. Distribución de las respuestas a la pregunta 2

A. Jugadores. **B. Población alicantina.**

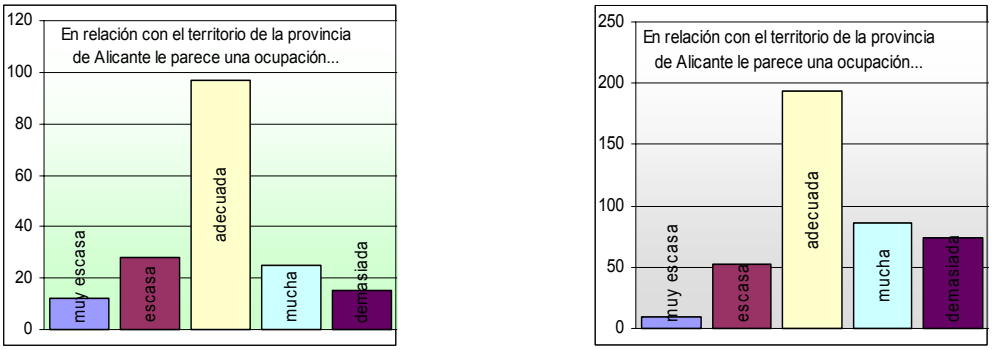
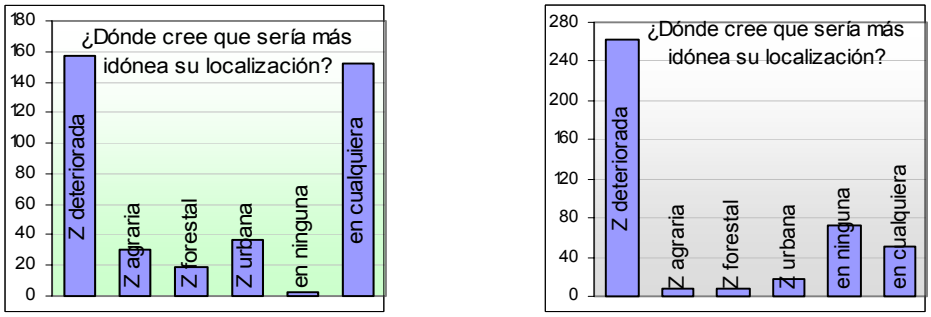


Figura 5.3. Distribución de las respuestas a la pregunta 3

A. Jugadores. **B. Población alicantina.**



5.2. Percepción sobre el uso del recurso agua.

Con referencia a este aspecto se plantearon en la encuesta tres preguntas: la primera tiene como objetivo cuantificar el grado de conocimiento de las poblaciones sobre el consumo de agua de los campos de golf; en la segunda se le plantea al encuestado en qué rama de actividad debe considerarse el golf a la hora de demandar agua para riego; y, por último, se plantean diversas afirmaciones sobre aguas procedentes de distintas fuentes, para que se valore cada una de ellas como susceptible o no de ser utilizada en el riego de campos de golf (Preguntas 4, 5 y 6).

En el caso de variables cuantitativas (Pregunta 6), el análisis de homogeneidad que compara las medias arroja diferencias significativas en todos los casos de la Pregunta 6a 6b y 6e. En cuanto a variables cualitativas (Preguntas 4 y 5), el análisis de homogeneidad aprecia diferencias significativas entre proporciones en la Pregunta 5.a.

La población jugadora y la población alicantina coinciden exactamente en el nivel de desconocimiento u opinión sobre este tema. Un 54% tanto de población jugadora como alicantina no saben cuanta agua consume un campo de golf. El 25% de ambas poblaciones opina que consumen como 40 casas. El 11% y 9% como 20 casas y como cítricos respectivamente y el restante 1% de ambas poblaciones marcaron un consumo como almendros (Figura 5.4. A y B).

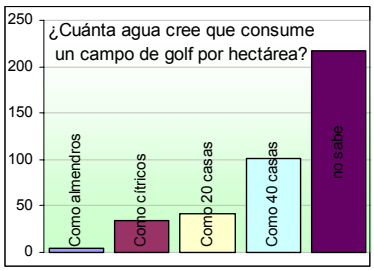
En cuanto a la consideración del agua para el riego de campos de golf, los jugadores encuestados opinan que el uso del agua en un campo de golf debería considerarse como un uso recreativo de la misma en un 59%. También es representativa la proporción de jugadores que opinan que debería incluirse en un uso agrícola o industrial, un 23% y 13%

respectivamente. También se ha señalado, en menor proporción, sólo un 5%, el considerarlo como de consumo humano.

Entre la población alicantina, destaca la consideración del agua para el golf como un uso recreativo de la misma, un 56%. Le siguen el uso industrial y agrícola con un 21% y 18% respectivamente. También se considera por un 4% de la población como de consumo humano (Figura 5.5.A y B).

Figura 5.4. Distribución de las respuestas a la pregunta 4

A. Jugadores.



B. Población alicantina.

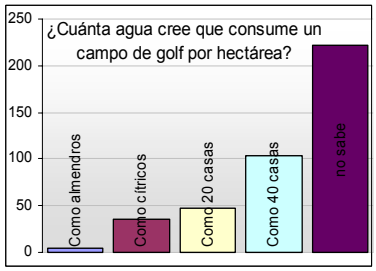
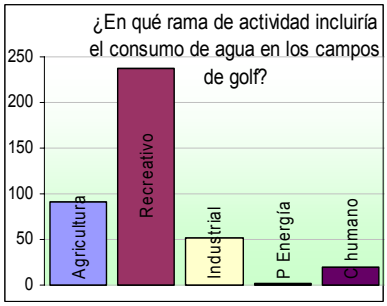
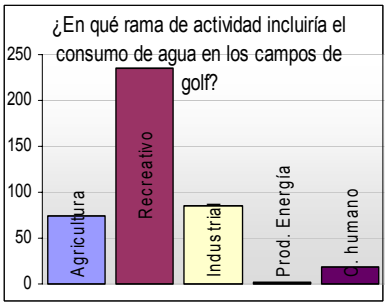


Figura 5.5. Distribución de las respuestas a la pregunta 5

A. Jugadores.



B. Población alicantina.

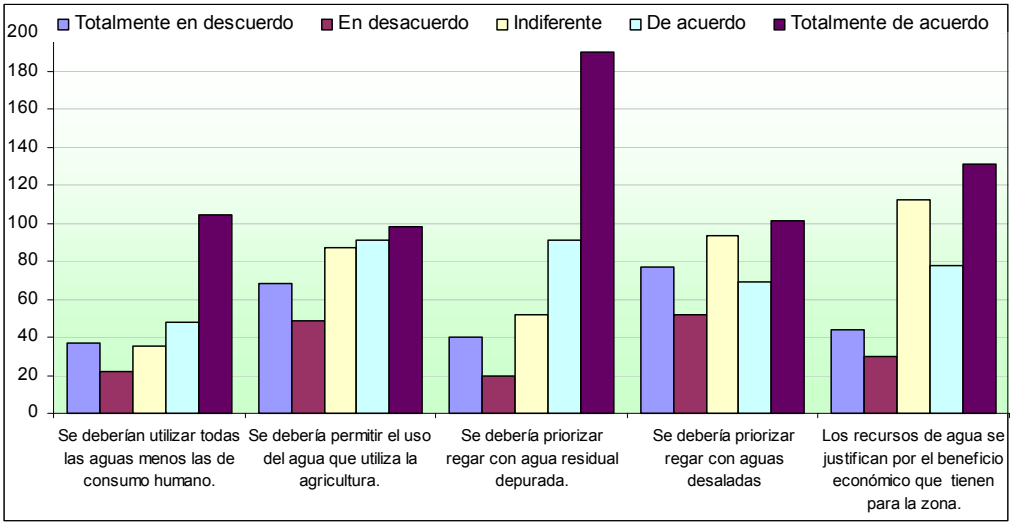


La última pregunta que hace referencia al recurso agua, propone cinco afirmaciones. Éstas son:

1. Se deberían utilizar todas las aguas menos las de consumo humano.
2. Se debería permitir el uso del agua que utiliza la agricultura.
3. Se debería priorizar regar con agua residual depurada.
4. Se debería priorizar con aguas desaladas.
5. Los recursos de agua para los campos de golf se justifican por el beneficio económico que tienen para la zona.

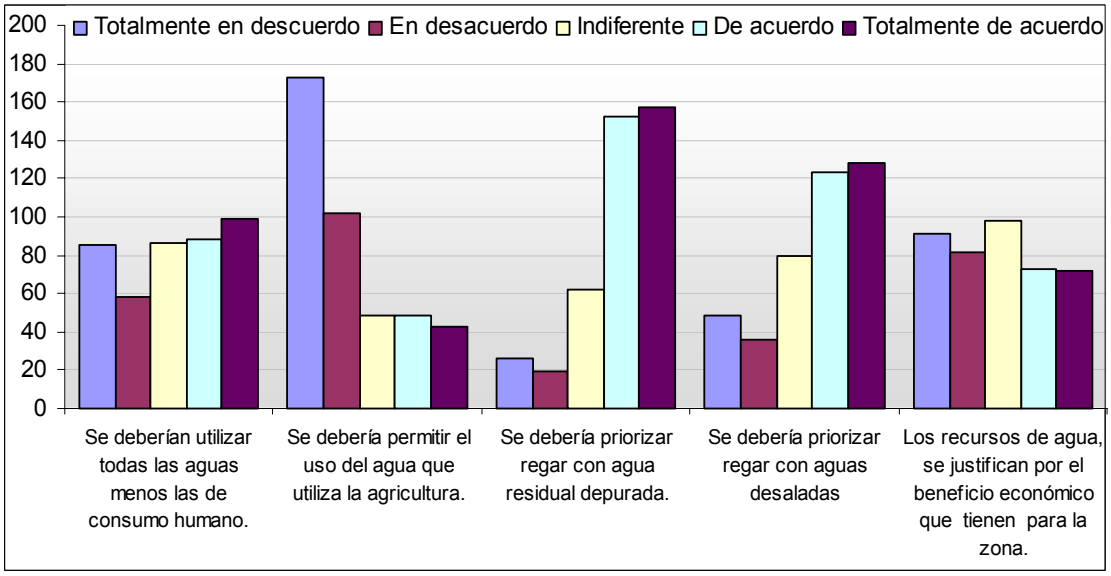
Entre la población jugadora, la media geométrica de todas las afirmaciones planteadas es de un 3,5. La primera cuestión, muestra más dificultad que el resto adquiriendo un porcentaje de respuestas poco importante, sólo del 62% de los jugadores encuestados. Aún con esta representatividad, la puntuación media a esta primera afirmación es de un 3,7. El resto de afirmaciones que sí han sido respondidas por todos los jugadores alcanzan unas puntuaciones medias de 3,3 la segunda, 3,9 la tercera, 3,2 la cuarta y 3,6 la quinta. Es muy significativa la respuesta a la tercera afirmación en la que el 48% de los jugadores encuestados están totalmente de acuerdo en priorizar la utilización del agua residual depurada (Figura 5.6.A)

Figura 5.6.A. Distribución de las respuestas a la pregunta 6. Jugadores



La valoración media de la población alicantina para la Pregunta 6 es de un 3,1, inferior a la opinión de los gerentes y a la de los jugadores. La valoración de la primera afirmación coincide con la media. La segunda afirmación que propone la utilización del agua que utiliza la agricultura es la peor valorada con un 2,2. La valoración de la tercera afirmación es de un 3,9, igual puntuación que en el caso de la población jugadora. La utilización de aguas desaladas, última afirmación planteada, también se valora positivamente, con un 3,6 de media. Y, por último, en cuanto al beneficio económico que pueden tener para la zona, la valoración es de un 2,9 (Figura 5.6.B).

Figura 5.6.B. Distribución de las respuestas a la pregunta 6. Población alicantina



5.3. Percepción de la influencia del golf sobre el recurso flora y fauna.

A este respecto se plantea una sola pregunta (Pregunta 7). En ella se proponen cuatro afirmaciones en relación con la flora y la fauna que son:

1. Los campos de golf contribuyen a la protección de la flora y la fauna de la zona.

2. Se debería reservar una zona del campo para permitir el refugio de la flora y la fauna que allí se albergue.

3. Los empleados de los campos de golf deberían recibir formación ambiental de la flora y la fauna existentes en el campo.

4. Se debería informar a los jugadores de la flora y la fauna existentes en el campo.

Al ser esta una pregunta de variables cuantitativas, el análisis de homogeneidad que compara las medias arroja diferencias significativas solamente en las Preguntas 7a, 7b y 7e.

Entre los jugadores, la puntuación media es de un 3,9. Las afirmaciones primera y tercera son las mejores valoradas con un 4 cada una. La segunda y la cuarta afirmación presentan una valoración de un 3,8 y 3,7 respectivamente. (Figura 5.7.A).

Entre la población alicantina, la puntuación media a la pregunta 23 es de un 3,6. Las dos afirmaciones mejor valoradas son la segunda y la tercera con un 4 cada una. Le sigue la cuarta con un 3,8. Y, por último la primera afirmación es la peor valorada con un 2,8. (Figura 5.7.B)

Figura 5.7.A. Distribución de las respuestas a la pregunta 7. Jugadores

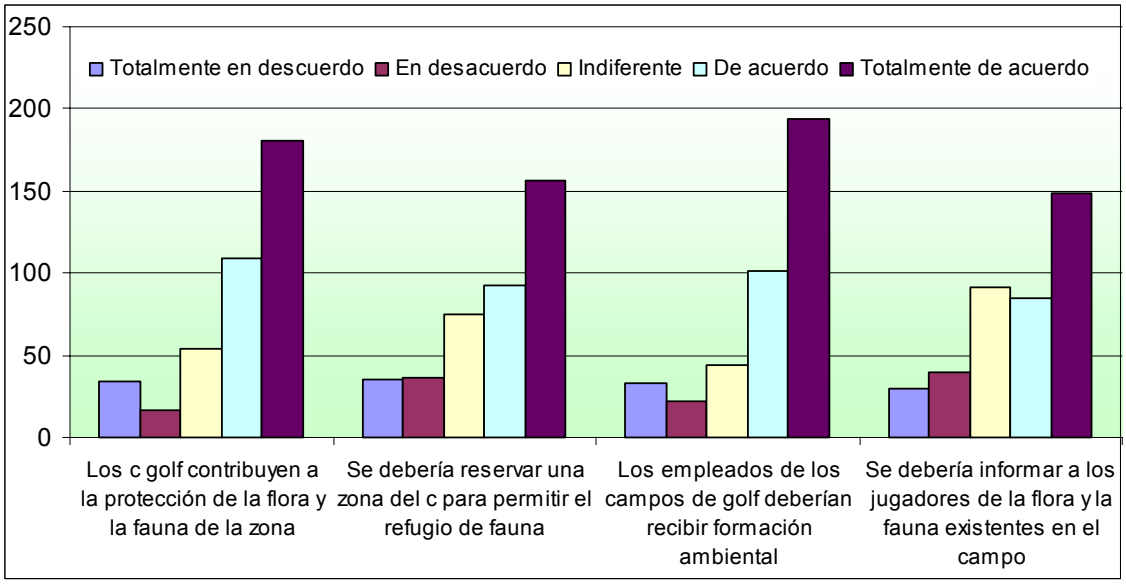
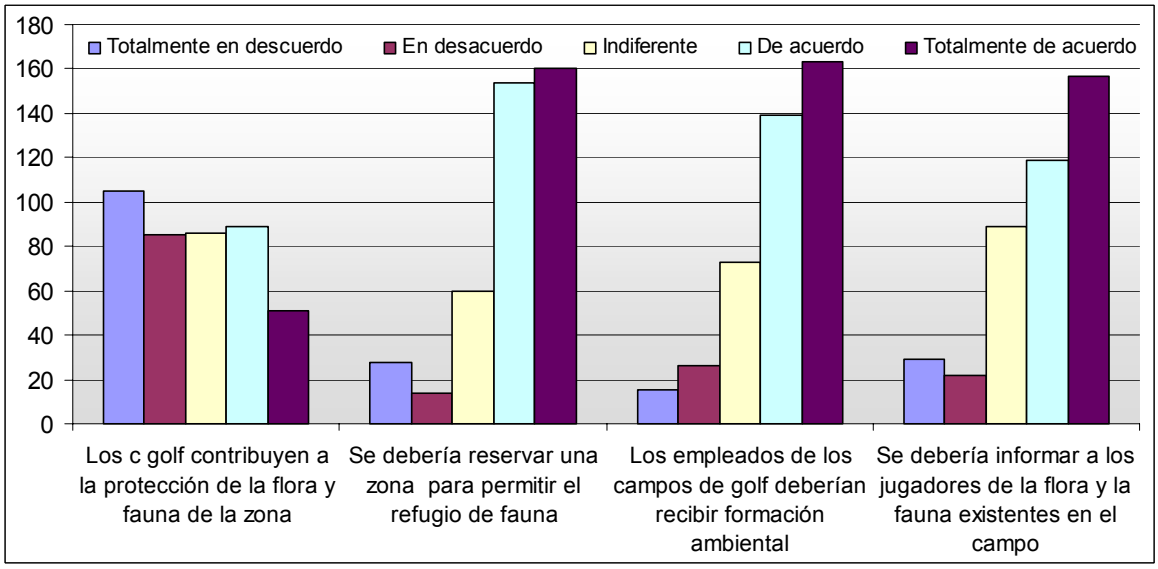


Figura 5.7.B. Distribución de las respuestas a la pregunta 7. Población alicantina



5.4. Percepción de la influencia del golf sobre el recurso paisaje.

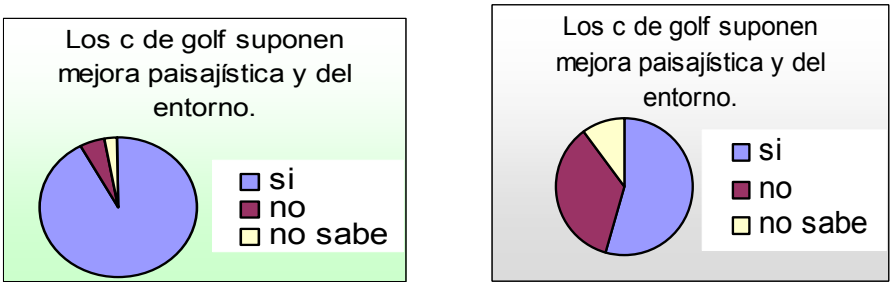
Se pretende conocer la opinión de los dos universos de población estudiados en cuanto a si los campos de golf suponen una mejora paisajística o no. Con este objetivo se plantea una afirmación para su valoración. (Pregunta 8).

Es una pregunta con variables cualitativas y el análisis de homogeneidad aprecia diferencias significativas entre proporciones en esta Pregunta.

El 92% de los jugadores encuestados opinan que campos de golf suponen una mejora paisajística y del entorno y un 5% opina que no. El resto de los jugadores no sabe. De la población alicantina encuestada, el 55% cree que mejoran el paisaje y el entorno. El 35% que no lo mejoran y un 10% no sabe (Figura 5.8. A y B).

Figura 5.8. Distribución de las respuestas a la pregunta 8

A. Jugadores. **B. Población alicantina.**



5.5. Percepción sobre la gestión ambiental en un campo de golf.

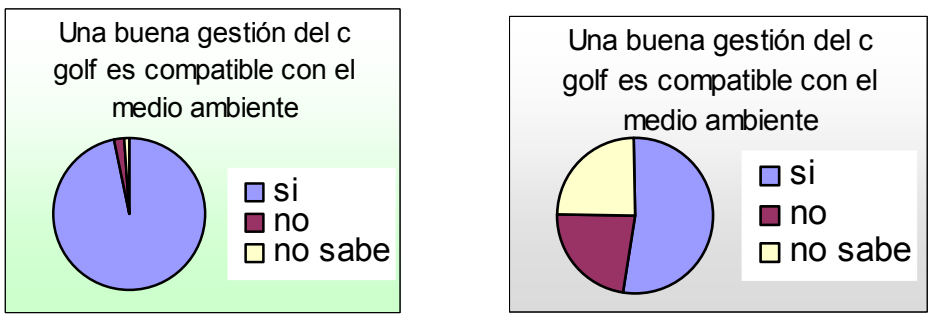
Se plantean dos afirmaciones, la primera para valorar si es compatible con el medio ambiente una buena gestión. La segunda, planteando si sería conveniente la utilización de un sistema que certificara la calidad en esa gestión. (Preguntas 9.a y 9.b).

El análisis de homogeneidad aprecia diferencias significativas entre proporciones en ambas preguntas.

El 97% de la población jugadora encuestada opina que una gestión adecuada de un campo de golf es compatible con el medio ambiente. Un 2% de los jugadores encuestados cree que no y el resto no sabe. De la población alicantina encuestada el 52% cree que es compatible una adecuada gestión del campo con el medio ambiente. Un 23% cree que no son compatibles y un 25% no sabe. (Figura 5.9. A y B).

Figura 5.9. Distribución de las respuestas a la pregunta 9.a

A. Jugadores. **B. Población alicantina.**

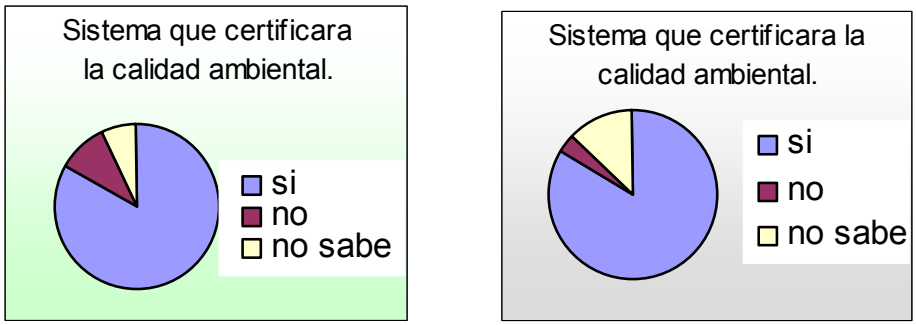


En cuanto al sistema de certificación de la calidad ambiental, el 83% de los jugadores encuestados creen que los campos de golf sí debían de tener algún sistema que certificara la

calidad ambiental. El 11% cree que no y un 6% no sabe. Entre la población alicantina, el 83% cree que sí debía haber algún sistema que certificara la calidad ambiental, el 3% opina que no y un 14% no sabe. (Figura 5.10. A y B).

Figura 5.10. Distribución de las respuestas a la pregunta 9.b

A. Jugadores. **B. Población alicantina.**



6. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo era estudiar la percepción de los jugadores de golf de los campos de golf de la provincia de Alicante y la población alicantina acerca de como afectan los campos de golf de dicha provincia a distintos aspectos agroambientales.

En primer lugar, se estudió la percepción sobre el uso del recurso suelo. Entre los jugadores, los que conocen la superficie que ocupa un campo de golf no alcanzan el 20% de los encuestados. Entre la población alicantina, el 87% no sabe la superficie ocupada. Ahora bien, tanto los jugadores de golf como la población alicantina creen que la ocupación es adecuada (55% y 47%, respectivamente). No obstante, un porcentaje de población importante (38,5%) ha señalado en la valoración una ocupación mucha o demasiada. En cuanto a la localización más idónea, el 39% de los jugadores y el 63% de la población alicantina encuestada creen que la mejor localización sería la zona deteriorada.

En segundo lugar, se analizó la percepción analizada fue la del recurso agua. En el caso de la población jugadora y la población alicantina el nivel de desconocimiento acerca del consumo de agua de un campo de golf coincide (54%) En cuanto a la consideración del agua para el riego de campos de golf, para los jugadores encuestados y la población alicantina encuestada el uso del agua en un campo de golf debería considerarse como un uso recreativo de la misma, (59% y 56% respectivamente). Cabe destacar que el 36,1% de la población alicantina compara el consumo de un campo de golf (que es un cultivo agrícola de una pradera) con el consumo urbano referido a viviendas mientras que sólo el 9,9% de esta población lo compara con un cultivo.

Un tercer aspecto analizado fue la percepción de la influencia del golf sobre el recurso flora y fauna. Debe destacarse que los jugadores afirman que los campos de golf contribuyen a la protección de la flora y la fauna de la zona y que los empleados de los campos de golf deberían recibir formación ambiental de la flora y la fauna existentes en el campo. Por su parte, la población alicantina opina que se debería reservar una zona del campo para permitir el refugio de la flora y la fauna que allí se albergue y que los empleados de los campos de golf deberían recibir formación ambiental de la flora y la fauna existentes en el campo.

En cuarto lugar se ha analizado la percepción de la influencia del golf sobre el recurso paisaje. El 92% de los jugadores opina que los campos de golf suponen una mejora paisajística y del entorno. Entre la población alicantina encuestada, este porcentaje se reduce al 55%.

Por último, en quinto lugar el aspecto analizado fue la percepción sobre la gestión ambiental en un campo de golf. El 97% de la población jugadora encuestada opina que una gestión adecuada es compatible con el medio ambiente. Entre la población alicantina encuestada esta opinión llega al 52%.

3. BIBLIOGRAFÍA

- AENA (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea) (2003). Estadísticas.
- Hair, J.F.; Anderson, R.E.; Tathan, R.L.; Black, W.C. (2000): *Análisis Multivariante*. (6ª ed.) Prentice Hall. Madrid.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). (1999). Estadísticas.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). (2001). Estadísticas.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). (2004). Estadísticas.
- Kinnear, T.C.; Taylor, J.R. (1998): *Investigación de mercados*. 5ª edición. Ed. McGraw-Hill. Santafé de Bogotá.
- Kotler, P.; Armstrong, G; Saunders, J; Wong, V.; Miquel, S.; Bigné, E; Cámara, D. (2000): *Introducción al marketing*. 2ª Edición. Ed. Prentice Hall. Madrid.
- Luque, T. (1999): "Encuestas para la investigación". En: Sarabia, F.J. (1999): *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*. Ed. Pirámide. Madrid.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Consejo Superior de Deportes (2005). Memoria Anual.
- Real Federación Española de Golf (2006). Estadísticas.
- Rodríguez, I. (1999): "La construcción del cuestionario". En: Sarabia, F.J. (1999): *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*. Pirámide. Madrid.

RESPONSABILIDAD SOCIAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL MEDIO RURAL: LA FORESTACIÓN COMO INSTRUMENTO PARA MEJORAR LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS TRADICIONALES DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA ARGENTINA*

Mg. Regina del Carmen Durán[9]
Cra. Liliana Scoponi[10]
Cra. M. Susana Fuertes,
Lic. en Adm. Marina Cordisco,
Lic. en Adm. Lorena Gandini;
Mg. en Cs. Agrarias Luis Caro;
Ing. Ftal Gustavo Boyer;
Ing. Ftal Cristina Pitsch
Lic. en Adm. Gabriela Pesce[11]

RESUMEN

Actualmente, comienzan a considerarse otras obligaciones que tienen las empresas para con su comunidad. Se trata de cuestiones que hacen a la actividad empresarial, pero que incorporan aspectos vinculados con las dimensiones sociales y ambientales. El presente trabajo toma como punto de partida el concepto de Responsabilidad Social, desde la noción de Sustentabilidad. Tiene como objetivo evaluar la forestación como instrumento para mejorar la sostenibilidad de los sistemas productivos tradicionales en tierras marginales de la pampa semiárida argentina, mitigando los impactos del desarrollo no responsable de la producción primaria. Se han identificado técnicas de manejo generadoras de externalidades positivas en otras actividades agropecuarias complementarias, donde existen limitantes edafológicas, apoyándose en las tres dimensiones del concepto de sustentabilidad, ecológica, económica y sociopolítica- cultural.
Asimismo se diseñó una Matriz de evaluación y ponderación de impactos, que contempla indicadores cuantitativos y cualitativos, de cuya aplicación surge la forestación como una alternativa sustentable.
Palabras clave: Desarrollo sustentable, semiárido, agroforestal.

SUMMARY

Economy connects people all over the world. Nevertheless, is business success all about earning money? Recently, enterprises are concerned about other aspects than being profitable. Social and environmental dimensions are being seriously considered by them, since they are part of the same system. This research project takes Social Responsibility concept as the key to achieve Sustaintable Development. Its purpose is to evaluate forestry activity as an instrument to improve the sustaintability in farming which are developed in the semiarid pampean region of Argentina. According to this, techniques were specified, taking edafic and climatic characteristics of the area into consideration. Also, a “matrix of assessment and measurement of impacts”, with quantitive and qualitive indicators, was designed. Its implementation demonstrates that forestry activity is an alternative that could be well-integrated to agriculture and cattle breeding systems and therefore could bring positive externalities, considering sustaintability in its three dimensions, ecology, economy and culture.
Keywords: Sustaintable development, Semi-arid, Agrofforestry.

[9] Directora del proyecto, Magíster en Administración Rural. Contador Público (Universidad Nacional del Sur-Bahía Blanca - Argentina). Profesor Titular ordinario cátedra “Administración Rural” (Dpto. Ciencias de la Administración – UNS). Docente del Postgrado en el Magíster en “Economía Agraria y Administración Rural” (Dpto. de Economía – UNS). Dirección postal: Los Horneros 131 (8000) Bahía Blanca Pcia. de Buenos Aires – Argentina. TE (54) (291) 4541191Email: rduran@criba.edu.ar Web: www.uns.edu.ar
[10] Contador Público (Universidad (Universidad Nacional del Sur-Bahía Blanca - Argentina). Profesor Adjunto ordinario de las cátedras “Administración Rural” y “Administración I” (Dpto. Ciencias de la Administración – UNS). Web: www.uns.edu.ar
[11] Docentes del Departamento de Ciencias de la Administración y Agronomía (UNS – Argentina).

"[…] Si no queremos que nuestros nietos murmuren refiriéndose a nosotros: pudiendo hacer tanto, se atrevieron a hacer tan poco."

(Federico Mayor Zaragoza, ex director de la UNESCO).

1. INTRODUCCIÓN

Desde la década del '80, a partir de la globalización, se han observado una serie de circunstancias que han afectado (en mayor o menor medida) a la comunidad y, en especial, a las economías de los países. Así, la sociedad actual, la postindustrial o postmoderna, está atravesada por particularidades derivadas de los escenarios complejos en los que se halla inmersa, producto de contextos altamente turbulentos, en las esferas económica, tecnológica, demográfica, política, legal, social, cultural, ecológica y comunicacional.

En la confluencia de estas fuerzas, en la que se encuentran actuando las empresas, se presentan saltos bruscos y discontinuos, dados por un factor único: el cambio.

La apertura global ha generado una imperiosa necesidad de repensar las organizaciones desde una perspectiva más amplia, teniendo en cuenta los requerimientos de la sociedad que les ha dado origen, en virtud de la influencia que ejercen como agentes de cambio social. Las organizaciones son responsables de la forma en la que ejecutan sus decisiones para poder concretar los múltiples objetivos que persiguen. En términos de planificación de negocios, cada vez, resulta más conveniente adoptar modelos de comportamiento empresarial que tengan en claro que la supervivencia de las organizaciones no depende únicamente de la obtención de un beneficio económico.

"Un comportamiento socialmente responsable se logra cuando la estrategia, la estructura y los sistemas de la empresa reconocen explícitamente que las responsabilidades trascienden el plano puramente económico." (1) Planteado desde este punto de vista, comienzan a considerarse otras obligaciones que tienen las empresas para con su comunidad. Se trata de cuestiones que hacen a la actividad empresarial, pero que incorporan aspectos vinculados con las dimensiones sociales y ambientales, con situaciones que visualizan erosiones importantes, acordes con el concepto actual de calidad de vida, como lo son, por ejemplo, las relaciones laborales y la protección del medio ambiente para que éste no se degrade.

En particular, "la situación ambiental genera una demanda social que nos enfrenta con el desafío de producir modificaciones en los valores, las actitudes, el modo de vida, aceptando finalmente la necesidad de propiciar un profundo cambio cultural centrado en la sustentabilidad, que incorpore la responsabilidad, individual y colectiva, hacia el cuidado y protección del medio ambiente" (2).

Tal circunstancia, no pasa desapercibida para el Sector Agropecuario, el cual se ve afectado por condiciones de mercado, políticas gubernamentales e inclemencias climáticas de diversa índole que le son ajenas.

Este trabajo de investigación toma como punto de partida el concepto de Responsabilidad Social, desde la noción de Sustentabilidad. Tiene como objetivo evaluar la forestación como instrumento para mejorar la sostenibilidad de los sistemas productivos tradicionales en tierras marginales de la pampa semiárida argentina. Se pretenden identificar técnicas de manejo que generen externalidades positivas en el desarrollo de otras actividades agropecuarias complementarias, donde existen limitantes edafológicas, en particular las relacionadas con la compactación, la erosión y la disminución de la humedad del suelo, apoyándose en las tres dimensiones del concepto de sustentabilidad, ecológica, económica y sociopolítica- cultural.

Para cumplir con el objetivo propuesto, la metodología de trabajo consiste en integrar herramientas interdisciplinarias, que permitan proponer las alternativas adecuadas y medir sus impactos en la permanencia del sistema en el largo plazo.

Este estudio forma parte de un proyecto de investigación que ha sido desarrollado en diferentes etapas, a lo largo de dos años. En primera instancia, se efectuó un diagnóstico estratégico del sector agropecuario, en lo que a desarrollo agropecuario sustentable se refiere,

y se analizaron las condiciones agroecológicas de la región bajo estudio para determinar cuál era el estado de situación actual de las empresas agropecuarias. Respecto a la caracterización agroecológica, se determinaron cuáles eran los suelos con serias limitantes para el desarrollo de las actividades agropecuarias tradicionales más representativos de la zona seleccionada.

A los efectos de este proyecto, cobra suma relevancia el concepto de tierra marginal. Éste se refiere a suelos que se tornan improductivos para la explotación agrícola-ganadera que caracteriza a la pampa semiárida argentina y que, por esta peculiaridad, son aceptables para desarrollar la forestación como actividad complementaria. Considerando ello, en una segunda etapa, se han identificado las siguientes tierras marginales para actividades tradicionales en la región bajo estudio:

- Suelos poco profundos y con presencia de tosca.
- Suelos salinos.
- Suelos susceptibles a la erosión (eólica, hídrica).

Seguidamente, se han sugerido aquellas especies que pueden desarrollarse favorablemente en los tipos de suelos determinados: ***Eucalyptus camaldulensis, Tamarix gallica y Prosopis spp.*** Cabe aclarar que las especies propuestas no están ensayadas a nivel local. Si bien existen formaciones leñosas, no hay un seguimiento silvicultural de las mismas.

Los destinos, en los diferentes casos, son muy amplios: obtención de madera, leña, montes de abrigo, alimento, control y fijación de médanos, delimitación perimetral de los predios, y diferentes usos alternativos a las actividades tradicionales de la zona. Es válido reiterar que estos usos destacan siempre el concepto de sustentabilidad que es el espíritu principal de este trabajo.

La tercera parte del estudio incluye el planteo de modelos forestales entre los que puede optar el productor a partir de las especies seleccionadas, y la determinación de sus costos. Dicho análisis se efectuó para cuatro modelos:

1. Modelo agroforestal para ser utilizado en laderas de valles y cañadones donde prevalecen los cultivos cerealícolas, mediante la utilización de cortinas protectoras de *Prosopis chilensis*, a doble hilera. Marco de plantación: 3 m x 3 m x 30 m;
2. Monte de abrigo para ser utilizado en suelos poco profundos, con presencia de tosca y susceptibles de erosión. La especie elegida es el *Eucalyptus camaldulensis Dehnh* ("eucalipto rostrata") en marco de plantación de 3 m x 4 m, lo que otorga un espacio de 12 m^2, suficientemente adecuado para albergar a un animal bovino adulto;
3. Monte energético para aprovechar su producción maderable como leña, tratando de obtener madera con mayor peso específico para lograr un alto poder calorífico. En suelos con presencia de salitre se asegurará un mayor peso específico del leño, ya que la densidad del mismo esta ligada inversamente a la calidad del sitio y el crecimiento. La especie elegida es *Eucalyptus camaldulensis Dehnh* ("eucalipto rostrata");
4. Monte de abrigo y energético para ambientes extremos, suelos muy salinos y clima seco, donde otras especies no llegarían a prosperar, sirviendo de sombra y abrigo para el ganado y de muy buena aptitud para ser utilizada como leña. Estos montes de abrigo también son una barrera contra la erosión y benefician económicamente al productor agropecuario, por la disponibilidad de leña en un predio en el cual otra especie no prosperaría. Las especies leñosas seleccionadas para este fin son las que pertenecen al género *Tamarix gallica* ("tamariscos"), con un diseño de plantación de 2 m x 2 m x 18 m.

El propósito de esta fase ha sido analizar la actividad forestal como alternativa ***complementaria*** a las producciones agropecuarias tradicionales, para lograr un mejor rendimiento de las hectáreas totales, o como aprovechamiento de tierras identificadas como marginales, teniendo como ***objetivo principal obtener un monte en pie y medir los beneficios o externalidades positivas que el mismo genera***. Es decir, la actividad no se ha estudiado desde el punto de vista de la obtención de rollizo para su posterior comercialización, por lo tanto no prima la necesidad de efectuar un manejo determinado para lograr madera de calidad.

El estudio de costos realizado, sólo se ha planteado desde los costos diferenciales (en este caso, incrementales) en los que se incurre frente a la decisión de incorporar la forestación como instrumento para alcanzar la sustentabilidad del sistema. Es por ello que se han desestimado todos los costos hundidos derivados del empleo del factor tierra, del activo fijo inanimado ya afectado a la actividad rural, así como la remuneración empresaria. A su vez, un factor relevante para este estudio ha sido la posibilidad de disponer de los subsidios ofrecidos por la Ley 25.080, a nivel nacional, y de la vigencia de promociones provinciales (exención al impuesto inmobiliario Ley Provincial 7.647, art.137 del Código Rural) y beneficios municipales, como el no pago de la tasa vial. En particular, sólo se han tomado los subsidios provenientes de la mencionada Ley Nacional, en los cálculos. De acuerdo con la Ley 25.080, en la provincia de Buenos Aires, y en función de la categoría en la que encuadran los planteos sugeridos (de 1 a 300 hectáreas), se puede acceder a un subsidio de $ 1157/ha. Para la especie Algarrobo se incrementa el importe en un 20%, por tratarse la especie como autóctona en la zona y por ser considerada de alto valor comercial, aunque su producción no tenga dicho destino. Debe tenerse en cuenta que el mínimo de hectáreas a implantar, por ley, son dos.

A modo informativo, se presenta un cuadro sintético con los cuatro modelos sugeridos y sus costos.

COSTO FIJO OPERATIVO POR HA, PARA CADA MODELO

MODELO AGROFORESTAL	Insumos		Mano de Obra		Maquinarias		TOTAL	
Centros de Costos	Pesos	%	Pesos	%	Pesos	%	Pesos	%
Preparación del Terreno	21,90	3%	0,00	0%	25,71	3%	47,61	3%
Plantación	638,27	97%	116,19	53%	23,86	3%	778,31	48%
Mantenimiento h/planta lograda	0,00	0%	103,75	47%	693,19	93%	796,94	49%
TOTAL	**660,17**	**41%**	**219,94**	**14%**	**742,75**	**46%**	**1622,85**	**100%**

MONTE DE ABRIGO	Insumos		Mano de Obra		Maquinarias		TOTAL	
Centros de Costos	Pesos	%	Pesos	%	Pesos	%	Pesos	%
Preparación del Terreno	49,60	5%	0,00	0%	110,51	10%	160,11	6%
Plantación	1048,91	95%	205,51	55%	118,95	11%	1373,37	53%
Mantenimiento h/planta lograda	0,00	0%	165,05	45%	884,52	79%	1049,57	41%
TOTAL	**1098,51**	**43%**	**370,57**	**14%**	**1113,98**	**43%**	**2583,06**	**100%**

MONTE ENERGETICO	Insumos		Mano de Obra		Maquinarias		TOTAL	
Centros de Costos	Pesos	%	Pesos	%	Pesos	%	Pesos	%
Preparación del Terreno	69,60	4%	0,00	0%	756,43	22%	826,03	13%
Plantación	1715,98	96%	326,00	33%	193,66	6%	2235,64	36%
Mantenimiento h/planta lograda	0,00	0%	654,71	67%	2489,61	72%	3144,32	51%
TOTAL	**1785,58**	**29%**	**980,71**	**16%**	**3439,70**	**55%**	**6205,99**	**100%**

MONTE DE ABRIGO Y ENERGETICO	Insumos		Mano de Obra		Maquinarias		TOTAL	
Centros de Costos	Pesos	%	Pesos	%	Pesos	%	Pesos	%
Preparación del Terreno	0,00	0%	0,00	0%	21,37	9%	21,37	2%
Plantación	480,00	79%	12,28	20%	45,01	18%	537,29	59%
Mantenimiento h/planta lograda	124,00	21%	49,12	80%	180,04	73%	353,16	39%
TOTAL	**604,00**	**66%**	**61,40**	**7%**	**246,42**	**27%**	**911,82**	**100%**

2. FORESTACIÓN Y SUSTENTABILIDAD

Es sabido que la gestión económica de los bienes y recursos que el hombre utiliza para desarrollar sus actividades es consecuencia directa de su escasez. Por ello, es necesaria la planificación de sus usos, hacer una ordenación u organización acerca del proceso económico que realiza la empresa, siguiendo una determinada secuencia de actividades. Los nuevos enfoques de gestión de los establecimientos agropecuarios se orientan hacia una concepción más global de la empresa y su entorno. Dentro de esta vertiente, que reúne una serie de

diversos aspectos íntimamente vinculados, cobra relevancia el concepto de sustentabilidad. En el espacio de la sustentabilidad, lo que se busca es mantener producciones regularizadas y bajo economías rentables, integradas a la comunidad, sin modificar notoriamente la estabilidad del sistema integrado flora- fauna. Por ello, esta concepción se asocia y converge con un concepto más amplio conocido como Desarrollo Sustentable, definido en el capítulo "Nuestro Futuro Común" del Informe Brundtland, 1987.

El desarrollo sustentable es aquel que satisface las necesidades presentes, sin menoscabar la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades, suponiendo un replanteo de los aspectos ecológicos, económicos, socio-políticos y culturales. Hace mención a un mundo humano, el cual procura respetar los recursos de la naturaleza. Desde el **punto de vista ecológico**, se pretende que un ecosistema o agroecosistema logre mantener o aumentar en el tiempo el potencial biológico y físico, que permite a su vez la reproducción de seres vivos que lo habitan y la producción de igual o mayor cantidad de bienes y servicios que los mismos generan. La **dimensión económica** se relaciona con la posibilidad de los productores de satisfacer condiciones de vida dignas, manteniendo su capital ecológico, lo que conlleva un proceso lento y complejo, en el que será necesario disponer de un conjunto de incentivos, restricciones y conocimientos necesarios que deberán ser adaptados a la problemática de cada región y empresa en particular y que comprende, tanto los resultados de la empresa como se los distintos componentes relacionados con ella. Por último, los **aspectos socio-políticos y culturales** guardan relación con la necesidad de crear y/o fortalecer instituciones para incentivar y fortalecer la participación del sector en la promoción de una estrategia de desarrollo sustentable. Así, una empresa se considera sustentable, cuando es rentable para el productor e industria asociada, aumentando la calidad de vida de las poblaciones rurales, contribuyendo con políticas de desarrollo del país y manteniendo la integridad de los recursos naturales.

Durante las últimas décadas, se han evidenciado una serie de tendencias que regulan las formas productivas de los países y que, paulatinamente, provocan ciertos desarreglos de índole ambiental. Estas consideraciones no escapan a la actividad forestal y, en particular, pueden resumirse en:

- el avance de la frontera agrícola y ganadera, como consecuencia de la necesidad de abrir nuevas tierras de cultivo y pastoreo para abastecimientos propios y sostener las exportaciones que dan sustento a las economías de países en desarrollo;
- la expansión demográfica de ciertos países como India, Indonesia, China y Japón los cuales se caracterizan por tener un alto nivel de vida y no disponen de tierras agrícolas (arables), con lo cual obligan a "ganar" mayores espacios, produciéndose el desmonte de tierras (en particular, bosques tropicales), en lugares en donde vive la población en mayores condiciones de pobreza del mundo.

En el caso de Argentina, estas fuerzas causales que actúan a favor de la deforestación mundial (pobreza, producción agrícola, producción energética e infraestructura) no tienen la misma incidencia que en otros lugares del mundo. Existen condiciones socio - económicas, demográficas, de disponibilidad de tierra y de niveles de desarrollo que manifiestan una situación diversa. Sin embargo, la no consideración de la actividad forestal como parte de la empresa agropecuaria obedece, más que nada, a factores culturales, administrativos que, por motivos geopolíticos o socio- económicos y por proyectos de desarrollo rural basados en la expansión de las fronteras agrícolas y ganaderas, han actuado en desmedro de esta producción.

En un sentido amplio, la silvicultura se ocupa de las acciones operadas en el bosque y sus consecuencias biológicas. Tradicionalmente, trata de montes conformados por distintas especies, de largos períodos de aprovechamiento, cuya cosecha guarda estrecha relación con prácticas de conservación (protección del medio ambiente, del suelo, de cuencas hidrográficas, de la fauna, saneamiento de la atmósfera, fuente de valores ecológicos, genéticos, paisajísticos, recreación- esparcimiento, pastaje, entre otras), más allá del rédito económico que pudiera obtenerse de su explotación. Desde este punto de vista, los bosques deben administrarse, por ser recursos que, si bien son renovables, deben conservarse, por sus múltiples funciones. De forma de cumplir con este propósito, la silvicultura se sirve de una herramienta, la ***ordenación forestal***, la cual integra a las ciencias biológicas, sociales,

económicas y todas aquellas que afectan las decisiones que hacen a la gestión física del bosque con base ecológica.

La actividad forestal está comprendida dentro de esta definición. En términos generales, forestar significa formar bosques. Puede que se trate de implantar bosques nuevos (cuando no existieran) o de repoblar y/ o enriquecer, sobre una extensión dada, los que estaban emplazados o aún persistieran. El uso de la forestación en sus diversas modalidades, ya sea en forma de cortinas, montes de abrigo o protectores, o, hasta en algunos casos, como pequeños macizos generarían externalidades positivas, proporcionando cambios en el micro clima, al actuar como barrera mecánica en zonas con tierras marginales carentes de capacidad de producción, además de posibilitar la incorporación de otras actividades productivas o favorecer las existentes.

2.1. Consideraciones de las plantaciones forestales en el marco de la sustentabilidad.

Como se hiciera mención, en este estudio se ha puesto especial atención al papel del productor en cuanto a alcanzar, en términos sustentables, un objetivo estratégico: obtener el monte en pie, y determinar los beneficios que obtendría al medir las externalidades positivas que se generan. Considerando el concepto de sustentabilidad, puede precisarse:

- desde la ***dimensión ecológica***, las consecuencias favorables respecto de la forestación, se asocian con los cambios en las alternativas del uso de la tierra, favoreciendo la conservación de los suelos, es decir, manteniendo su capacidad productiva y logrando un nivel de productividad sostenible. De esta manera, se evitaría el avance progresivo de la pérdida de suelos, disminuyendo los distintos procesos de degradación, ya sea por: erosión, disminución de materia orgánica, compactación y/ o exportación de nutrientes. La existencia de cobertura vegetal de mayor escala regularía y realizaría modificaciones en el micro y macroclima, favoreciendo el control de la erosión eólica que actúa como factor limitante y restrictivo a las prácticas tradicionales de producción primaria. Otro aspecto positivo se relaciona con la disminución en la presión sobre los bosques naturales, conservando la diversidad biológica existente, al mismo tiempo que se mantiene la capacidad productiva, sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales, conservándose y manteniéndose los recursos suelo y agua.
- en la ***dimensión económica***, puede avizorarse una alternativa de mejora en el equilibrio del sistema productivo que resulta de incorporar la actividad silvícola a modelos agropecuarios tradicionales y analizar las variaciones en la rentabilidad de este sistema integrado. La diversificación en la producción, por la implantación de especies arbóreas en terrenos que, en principio, no son aptos para desarrollar la actividad agrícola, favorecería el ambiente, creando un nuevo sistema ecológico, ambiental y económico, a partir de aportar frutos y follaje que servirían de alimento y resguardo de la hacienda. Los beneficios indirectos se reflejan en la obtención de mejores rindes de los cultivos implantados y en el resguardo del suelo. En casos en que se generen conflictos por el uso económico de la tierra, destinado a la agricultura, se puede establecer la forestación para proteger la producción agropecuaria, en convivencia con la economía agrícola (sistema agroforestal). En consecuencia, el productor cuenta con beneficios económicos y ventajas de los sistemas agroforestales, ya que cubre sus necesidades de leña, de postes, carbón, proteínas silvestres y plantas medicinales, protección para el ganado, etc. Además, estos sistemas no sólo sirven para el control de la erosión mediante la implementación de cortinas rompevientos o plantaciones en curvas de nivel, sino también como delimitación de la propiedad como cercas vivas, y como recurso en caso de escasez de leña.
- por último, desde la ***dimensión socio- política y cultural*** de la sustentabilidad, la plantación forestal contribuiría a la creación de fuentes de uso de la mano de obra rural de forma más estable y con conocimientos más tecnificados, logrando un mayor y mejor asentamiento humano, en cuanto a temas vinculados con la salud, la cultura y las comunicaciones. Por otra parte, de producirse un significativo desarrollo de la actividad forestal en la zona, beneficiaría a pequeñas y medianas empresas propiciando el desarrollo regional, al brindar un amplio aporte en el crecimiento comunitario, agroindustrial, y demás negocios asociados.

Dentro de este marco contextual y a los fines de abordar el desafío de encontrar la forma más objetiva de cuantificar las externalidades positivas y negativas de los modelos trabajados, se ha diseñado una Matriz de evaluación y ponderación de impactos. Esta matriz, que contiene indicadores cuantitativos y cualitativos, ha sido pensada como un aporte para que la variable medio ambiente sea incorporada en el proceso decisorio del empresario agropecuario, en términos prospectivos. El productor agropecuario debe plantearse alternativas de manejo y usos del suelo que integren esta problemática, en virtud de la responsabilidad social que le cabe. La tierra es condición natural y factor indispensable de supervivencia para la actividad productiva agropecuaria. Su sustentabilidad económica en el largo plazo implica la sustentabilidad ecológica, pero, además, se debe tener presente que la tierra, en el caso de establecimientos agropecuarios, es un bien que se toma prestado de los hijos, por lo que también integra la dimensión social de la sustentabilidad.

3. DISEÑO DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN Y PONDERACIÓN

En orden a evaluar las externalidades positivas y negativas que generaría un monte en pie, implantado en tierras marginales, como actividad complementaria a aquellas tradicionales, se ha procedido a diseñar una metodología de trabajo para tal fin. La misma integra conocimientos, enfoques y herramientas interdisciplinarias que permiten proponer alternativas acordes con un enfoque sistémico para la empresa rural.

Se espera que esta propuesta contribuya con la planificación y toma de decisiones empresariales, además de brindar información adicional para facilitar la creación de espacios alternativos de interrelación e integración entre los sectores públicos y privados, siendo la sustentabilidad el principio rector de esta investigación.

Es conocido que el uso de indicadores es conveniente para evaluar el desempeño de las organizaciones, y así determinar cómo está marchando el negocio. Lo anterior permite introducir las modificaciones que se consideren necesarias para mejorar la gestión de la actividad. Asimismo, se han tomado como referencia desarrollos teóricos actuales que tratan el impacto ambiental desde diferentes perspectivas los cuales contemplan el empleo de indicadores.

La combinación de todos los elementos involucrados con la implementación y desarrollo de la actividad forestal deriva en una situación compleja y de lectura transversal, en la cual causas y efectos estarán interrelacionados y podrán tener un comportamiento cíclico. De acuerdo con la necesidad de generar información sintética y relevante se propone el diseño de una Matriz de evaluación y ponderación de impactos, cuyo objetivo es medir, en un único instrumento, las externalidades positivas y negativas más significativas del proyecto, incluyendo el análisis de todos los factores (cuantitativos y cualitativos) que intervienen en la decisión.

3.1. Características generales de la metodología

El método que se decide utilizar, luego de analizar diversas fuentes bibliográficas sobre la medición y evaluación de impactos producidos por la puesta en marcha de un proyecto, es un *híbrido*, adaptado al objeto de estudio del Proyecto de Grupo de Investigación, que nace de dos aportes fundamentales:

- ***la matriz interactiva simple o matriz de Leopold***. Es una herramienta que muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. En la intersección de filas y columnas se apunta la magnitud y la importancia de cada uno de los efectos. [(3)]
- la propuesta del Gobierno de la Nación a través de la ***Ley Nacional Nº 25080/98*** y el ***Decreto Reglamentario 133/99.*** En ellos se plantea una matriz de impactos, en la que de acuerdo a una serie de actividades (dispuestas en columnas) y de recursos (dispuestos en filas) valora los impactos, acorde a una tipificación establecida.

Los criterios que subyacen en la elección de esta herramienta, se basan principalmente en:

- la existencia de datos cuantitativos en la utilización de este instrumento, eliminando los métodos que sólo hacen comparaciones descriptivas o cualitativas.
- la claridad en la exposición de la información.
- la posibilidad de realizar comparaciones entre los distintos resultados obtenidos (por ejemplo: impactos positivos versus impactos negativos).
- la oportunidad de "objetivizar" la medición de los impactos a través de un debate interdisciplinario.
- la promoción de una herramienta similar, por parte del Sector Público de nuestro país.

3.2. Etapas para el diseño de la matriz

1) Se identifican diferentes aspectos claves del proyecto a evaluar, representativos de aquellos impactos potenciales críticos que la forestación generará en el desempeño sustentable de la empresa rural en sus tres dimensiones (ecológica, económica y socio-político cultural), tomando en cuenta las influencias recíprocas entre ésta y su ambiente.

Se entiende por ***impacto*** a la consecuencia de una acción o actividad que produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio, tanto físico como socio-económico [(4)]. Para concebir completamente este concepto, es importante definir qué se entiende por medio físico o natural, y por medio socio- económico. A saber:

Medio físico o medio natural: Sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural tal como lo encontramos en la actualidad y sus relaciones con la población. Se proyecta en tres subsistemas:

- Medio inerte o medio físico propiamente dicho: aire, tierra y agua.
- Medio biótico: flora y fauna.
- Medio perceptual; unidades de paisaje (cuencas visuales, valles y vistas).

Medio socio-económico: Sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, históricas, culturales y económicas en general, de las comunidades humanas o de la población de un área determinada.

2) Se agrupan bajo dos perspectivas: externa e interna, para contemplar dicha interacción dinámica (*inputs* y *outputs* del sistema abierto "empresa" propios del desarrollo de un nuevo proceso: el manejo forestal integrado a un planteo agrícola-ganadero). Se parte de concebir las alteraciones que en la situación inicial se producirían a consecuencia de la realización del proyecto (cambios "con proyecto" versus "estado sin proyecto"). Asimismo se incluyen los efectos directos e indirectos.
3) Se eligen indicadores representativos de cada área clave impactada o impactante, y se procede a su descripción, indicando para cada uno, el área de evaluación (ambiental –A-, económica - E- y socio-política cultural –S-).
4) Se calculan los indicadores cuantitativos y se califican los cualitativos.
5) Se ponderan los resultados a partir del armado de una tabla de ponderaciones de forma de llevarlos a una unidad homogénea que permita la integración de todos los indicadores descriptos.

3.3. Ponderación de Resultados

3.3.1. Definición de Atributos

Para proceder a dicha ponderación se valoran los resultados en función de los siguientes atributos [5]:

- plazo
- persistencia
- magnitud
- dirección

A continuación, se procede a la definición de cada una de las categorías en la que se puede dividir a cada uno de los atributos:

a) El plazo en el que se manifiestan los impactos.

Corto plazo: Se considera un impacto de corto plazo, a aquel que se manifiesta dentro del primer año de ejecución del proyecto.

Mediano plazo: Se juzga a un impacto como de mediano plazo, cuando se manifiesta entre el segundo y el noveno año de ejecución del proyecto.

Largo plazo: Se considera que un impacto es de largo plazo, cuando se haga manifiesto luego del décimo año de ejecución del proyecto.

b) La persistencia de los impactos.

Transitorio: un impacto es transitorio cuando los efectos producidos repercuten en un período de tiempo determinado, y luego de éste, no hay consecuencias residuales en el medio.

Permanente: un impacto es permanente cuando los efectos producidos repercuten en un período de tiempo indeterminado y las consecuencias en el medio son perdurables en el tiempo.

c) La magnitud de los impactos.

Baja: La modificación del medio es leve, por lo que el impacto se considera de baja magnitud.

Media: La alteración del medio es moderadamente significativa, por lo tanto el impacto se clasifica con el grado de magnitud media.

Alta: La variación en las condiciones del medio es sumamente significativa, por lo que el impacto se considera de alta o elevada magnitud.

d) La dirección de los impactos.

Negativo: Un impacto es negativo cuando el efecto disminuye el bienestar o calidad de vida de las generaciones futuras, o cuando va en detrimento del agronegocio del productor.

Positivo: Un impacto es positivo cuando el efecto aumenta el bienestar o calidad de vida de las generaciones futuras, o cuando va en detrimento del agronegocio del productor.

3.3.2. Valoración de Atributos- Tabla de Ponderaciones

La valoración de los atributos se logra a partir de la aplicación de una tabla de ponderaciones. Para su confección e implementación a los fines del armado de la matriz se emplea la opinión interdisciplinaria de expertos mediante el “Método Delphi”.

En la elaboración de la tabla de ponderaciones se considera una puntuación en la escala de 1 a 5 para asignar los valores que puede asumir cada atributo. Una vez obtenidos, se ponderan (multiplican) a partir de la importancia relativa otorgada a cada uno de ellos. El signo positivo o negativo representará la dirección del efecto.

3.3.3. Método o Técnica Delphi

Esta técnica, desarrollada por Olaf Helmer y sus colegas en RAND Corporation, goza de mucha aceptación y respetabilidad científica. Se aplica en los procesos de toma de decisiones prospectivas grupales, e implica la rotación de cuestionarios sobre un problema específico entre los miembros de un grupo de expertos, que luego comparten los resultados procesados, de forma de pulir, en sucesivas circularizaciones, las respuestas individuales hasta arribar a un consenso respecto del problema.

El propósito de las opiniones y retroalimentaciones sucesivas, es hacerles llegar a los expertos, información adicional para que cuenten con más bases para fundamentar sus opiniones, teniendo en cuenta diferentes puntos de vista, de forma de lograr un acuerdo razonable. Sus características distintivas son:

- Anonimato de los participantes
- Inexistencia de contacto cara a cara
- Información de retorno suministrada entre consultas
- Oportunidad para que los participantes reconsideren sus opiniones
- Resumen estadístico de las respuestas del grupo

La técnica Delphi es utilizada para realizar pronósticos tecnológicos, previsiones comerciales, toma de decisiones de política de empresa, y en el ámbito militar, entre algunas de sus aplicaciones. Delphi es el nombre en inglés de la isla griega Delfos, en la cual –de acuerdo a la mitología griega– estaba localizado un oráculo o templo en donde era consultado el dios Apolo. Esta referencia resume su significado: consultar al que sabe. Se trata de un método cualitativo. Es particularmente adecuado para el análisis de problemas complejos, no estructurados o ambiguos, que requieran una alta proporción de apreciación subjetiva. También es apropiado para decisiones participativas, en las cuales el grupo es proclive a conflictos o en los que sería muy difícil reunirlos.

Los pasos seguidos en la aplicación del método, para la ponderación de los indicadores seleccionados que integran la Matriz de evaluación de impactos desarrollada, son:

1) Selección de un grupo de expertos, integrado por todos los participantes del PGI.

2) Designación de un responsable para el procesamiento de la información que resulte del método.

3) Previa circularización de una planilla confeccionada *ad hoc*, cada experto deberá completarla, siguiendo las instrucciones contenidas en ella, para luego enviarla por correo electrónico a la casilla de correo que se le indique. Esta planilla receptará su opinión acerca de las ponderaciones practicadas, debidamente justificadas. A tal fin, cada experto considerará los resultados a los que se llegó en oportunidad de la cuantificación o calificación de los indicadores de la matriz, teniendo en cuenta las apreciaciones vertidas en el archivo respectivo donde se explican los indicadores.

4) Procesamiento de la primera circularización. Para aquellos indicadores respecto de los cuales no se arribara a un consenso en su ponderación, se practicará una nueva circularización, comunicando individualmente a cada experto, los resultados de todas las respuestas que han sido procesadas y que se refieran a ellos.

5) Con esta información, pero aún con el anonimato individual, se hacen estimaciones adicionales, siguiendo el procedimiento indicado en el paso 3).

6) Este proceso se puede repetir varias veces hasta llegar a un consenso.

7) Cuando se presenta una convergencia de opiniones, los resultados se utilizan como una estimación aceptable.

3.3.4. Técnica de Grupo Nominal (TGN)

La Técnica de Grupo Nominal también es un método grupal para la toma de decisiones. Esta se desarrolla en una reunión estructurada de grupo que procede de la siguiente manera [6]:

i. Generación en silencio de ideas que se ponen por escrito individualmente.

ii. Retroalimentación por turnos de los miembros de los miembros del equipo, con el fin de registrar cada idea en una frase concisa.

iii. Discusión de cada una de las ideas registradas, con fines de aclaración y depuración.

iv. Votación individual sobre la prioridad de las ideas. La decisión del grupo se obtiene matemáticamente mediante la ordenación por categorías o puntuación.

Así, se llega a una decisión final, *semi-consensuada* y enriquecida por la retroalimentación del diálogo grupal.

3.4. Formato de la Matriz

De lo mencionado anteriormente, se desprende un diseño de la matriz con el siguiente formato:

- las filas representan los impactos detectados.
- las columnas describen el tipo de impacto de que se trate.
- las celdas son la intersección que describe qué características posee cada tipo de impacto.

Los indicadores se agrupan bajo dos perspectivas: la interna y la externa.

3.4.1. Perspectiva Interna

Se han identificado en primer lugar aquellos relacionados directamente con el impacto de la producción forestal en el ambiente, y en segundo término los que se originan a partir del análisis de la actividad principal, la complementaria y el gerenciamiento.

- *Indicadores del impacto de la actividad forestal en el ambiente:* Se evaluará indicadores atmosféricos y edáficos, los cuales afectan en el mediano y largo plazo la calidad de vida de nuestro planeta.
- *Indicadores de la actividad principal:* Se analiza como impacta en las actividades agropecuarias tradicionales de la empresa (agricultura, ganadería o mixta) el desarrollo de la actividad forestal como complementaria de la misma.
- *Indicadores de la actividad complementaria:* En este caso, los indicadores analizados se refieren a los efectos directos del desarrollo de la actividad forestal, entendido como el incremento en ingresos, consideraciones en costos y erogaciones relacionadas con inversiones requeridas para llevar a cabo dicha actividad. También se incluye el uso de la infraestructura o capacidad instalada del ente (superficie disponible).
- *Indicadores de gerenciamiento*: Se refiere a aquellos aspectos relacionados con la toma de decisiones en la gestión de la empresa agropecuaria, en relación a la incorporación de la forestación como actividad complementaria.

3.4.2. Perspectiva Externa

En la perspectiva externa, los indicadores están vinculados con aspectos del entorno que pueden afectar a la empresa y/o ser afectados por decisiones que ésta adopte. Aparecen indicadores cualitativos para los cuales el impacto no se mide en valores sino en grados que serán especificados de acuerdo con el aspecto a medir.

Para el análisis del contexto, se establece una delimitación de distintos subcontextos: el sociocultural, el político- legal- económico y el tecnológico. Principalmente, se trata de la tecnología e innovación, los cambios en modas o hábitos culturales de consumidores y la acción y reacción de los distintos actores involucrados: la población o comunidad asentada en cercanías del establecimiento, el gobierno (nacional, provincial, municipal) y los agentes ubicados en los distintos eslabones de las cadenas agroforestales.

3.4.3 Matriz de Impacto

A continuación, se presenta el formato de la matriz en la cual se exhiben los indicadores ponderados y sus perspectivas analizadas.

El rango de soluciones factibles para la matriz es = [-220 ; 220]. En el intervalo [-200 ; 0), los impactos negativos exceden a los positivos. En el intervalo (0 ; 220] sucede lo contrario, es decir, los impactos positivos superan a los negativos. Si el resultado de la matriz es = 0, implica que la valoración de los impactos positivos es igual a la de los impactos negativos.

El resultado obtenido de la matriz es de **66,70**. Significa que la valoración de los impactos positivos, sobrepasa la de los impactos negativos. Por lo tanto es conveniente implementar el proyecto, apoyando la decisión en una herramienta como la matriz de impactos.

Indicadores	Nº	Plazo	Persistencia	Magnitud	Dirección	Ponderación final
PERSPECTIVA INTERNA						
Indicadores del impacto de la actividad forestal en el ambiente						
Respecto a la atmósfera						
Secuestro de dióxido de carbono atmosférico (CO_2)	1	5	5	5	1	5
Fijación de nitrógeno atmosférico (N_2)	2	5	1	5	1	3.2
Reducción de la velocidad del viento	3	1	5	5	1	3.6
Respecto al componente edáfico						
Retención de agua	4	1	5	5	1	3.6
Reducción de la compactación del suelo	5	1	5	5	1	3.6
Contenido de materia orgánica	6	1	5	5	1	3.6
Estructura del suelo	7	1	5	5	1	3.6
Fertilidad del suelo	8	1	5	3	1	3.2
Humedad del suelo	9	1	5	5	1	3.6
Infiltración de agua	10	1	5	5	1	3.6
PH del suelo	11	1	1	3	-1	-1.4
Presencia de lombrices	12	1	5	3	1	3.2
Profundidad del suelo	13	1	5	3	1	3.2
Temperatura del suelo	14	1	5	5	1	3.6
Indicadores de la actividad principal						
Respecto a la producción						
Productividad agrícola	15	1	5	3	1	3.2
Productividad ganadera	16	1	5	3	1	3.2
Respecto a los costos						
Ahorro en costos de alimentación	17	1	5	3	1	3.2
Ahorro en costos de fertilización	18	1	5	3	1	3.2
Indicadores de la actividad complementaria						
Respecto a los ingresos						
Venta de leña y postes	19	1	5	1	1	2.8
Respecto a la inversión necesaria hasta alcanzar la planta lograda						
Inversión en Capital circulante con subsidio	20	3	1	3	-1	-2.10
Inversión en Capital circulante sin subsidio	21	3	1	5	-1	-2.50
Valuación del campo	22	3	5	5	1	4.30
Costos fijos operativos de mantenimiento hasta alcanzar la planta lograda	23	3	1	3	-1	-2.10
Costo del capital invertido	24	3	1	1	-1	-1.70
Costo de mano de obra especializada en actividades forestales	25	5	1	3	-1	-2.80
Costo de asesoramiento profesional en la actividad	26	5	1	1	-1	-2.40
Costo de capacitación	27	5	1	1	1	2.40
Respecto a los costos de mantenimiento desde la planta lograda hasta obtener el monte en pie						
Costo del capital invertido	28	3	1	1	-1	-1.70
Costos fijos operativos de mantenimiento de la forestación	29	3	5	3	1	3.90
Costo de mano de obra especializada en actividades forestales	30	3	5	3	1	3.90
Costo de asesoramiento profesional en la actividad	31	3	5	1	1	3.50
Respecto al aprovechamiento de la infraestructura						
Aprovechamiento de la superficie	32	1	5	1	1	2.80
Planificación en el uso del terreno	33	1	5	3	1	3.20
Indicadores de gerenciamiento						
Definición de la misión y estrategia	34	5	5	5	-1	-5.00
Organización	35	3	5	5	-1	-4.30
PERSPECTIVA EXTERNA						
Subcontexto sociocultural						
Idiosincrasia del sector	36	5	5	5	-1	-5.00
Protección del medio ambiente	37	5	1	5	-1	-3.20
Subcontextos político-legal y económico						
Gestión de política ambiental forestal						
Legislación disponible	38	5	5	3	1	4.60
Accesibilidad al crédito	39	5	1	3	-1	-2.80
Incentivos forestales	40	5	5	5	1	5.00
Subsidios	41	3	1	5	1	2.50
Existencia de viveros	42	5	5	3	1	4.60
Subcontexto tecnológico						
Avances en el desarrollo de cultivos para zonas marginales (competencia con forestación)	43	1	1	5	1	1.80
Avances en el desarrollo de especies forestales, aptas para zonas marginales	44	1	1	1	-1	-1.00
TOTAL						66.70

4. CONCLUSIONES

Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación que ha sido desarrollado en diferentes etapas. En primer término, se llevó a cabo un diagnóstico estratégico de las empresas agropecuarias de la pampa semiárida argentina, con el objeto de conocer su situación, desde la óptica del desarrollo agropecuario sustentable. Asimismo, se caracterizó la zona bajo estudio en sus aspectos agroecológicos, observando los efectos de la degradación del recurso suelo producto de una visión cortoplacista en el gerenciamiento del sector.

La administración de la forestación se plantea como una posibilidad para mitigar los impactos de la producción primaria en tierras marginales, en particular, relacionada con la compactación, la erosión y la disminución de la humedad del suelo. Estas externalidades, se estima, potenciarán en el mediano plazo los otros ejes en los que se funda la sustentabilidad: económico y sociopolítico-cultural.

A partir de la identificación de aquellos suelos con serias limitantes para el desarrollo de las actividades agropecuarias tradicionales (pedregosidad, salinidad, etc.), se proponen modelos de implantación de especies que, como actividad complementaria, contribuyan a la sostenibilidad del sistema evitando un círculo vicioso de degradación.

Se ha diseñado una metodología de trabajo integrando herramientas interdisciplinarias que permitan proponer las alternativas adecuadas con un enfoque holístico, sistémico, y relacionado a variables que hacen al *management* de la empresa rural. Aplicando el criterio económico del costo, se determinaron los costos necesarios para llevar adelante las distintas etapas de crecimiento hasta llegar al monte en pie, consideradas cada una de ellas como centros de costos. El análisis de costos se efectuó para cuatro modelos forestales: agroforestal, monte de abrigo, monte energético, y monte de abrigo y energético, según las especies propuestas. Se ha trabajado con costos incrementales, dada la complementariedad con actividades agropecuarias tradicionales, buscando un mejor aprovechamiento de los recursos y sinergia de resultados.

A los fines de abordar el desafío de encontrar la forma más objetiva de cuantificar las externalidades positivas y negativas de los modelos trabajados, se ha diseñado, luego de analizar diversas fuentes bibliográficas, una Matriz de evaluación y ponderación de impactos, que contempla indicadores cuantitativos y cualitativos que hacen a las tres dimensiones de la sustentabilidad: ecológica, económica y sociopolítica y cultural, en pos de un adecuado control integrado de gestión.

Se utilizaron las técnicas Delphi y de Grupo Nominal para realizar una evaluación de cada indicador, a través de ponderar diferentes atributos de impacto: plazo, persistencia, magnitud y dirección, integrando a los miembros del grupo en un trabajo interdisciplinario, dada la complejidad de la temática abordada.

De la evaluación y ponderación de impactos, se corrobora la hipótesis planteada, ya que los resultados del impacto de las externalidades positivas superan ampliamente los efectos negativos (ponderación final equivalente a 66,70), por lo que se propone la forestación como una alternativa para mejorar la sostenibilidad de los sistemas productivos tradicionales de la pampa semiárida argentina en tierras marginales, sin olvidar que el propósito no está enfocado hacia el abordaje la forestación como actividad comercial, sino como una alternativa adicional y sustentable.

Cabe destacar que las evaluaciones negativas se han correspondido con aspectos que hacen a la cultura de las empresas agropecuarias de la región bajo estudio, y a la idiosincrasia del sector. Esto, agravado por la carencia de políticas públicas activas que favorezcan el desarrollo sustentable de la actividad rural, particularmente en lo que se refiere a su continuidad en el tiempo, simplicidad para el productor y pragmatismo en su implementación, evitando quedar limitadas al ámbito discursivo. Si se superara la proyección cortoplacista que genera más incertidumbre al empresario rural, se favorecería paulatinamente el cambio cultural y la rápida adopción de decisiones como las que se proponen, que técnica y económicamente son factibles, pudiendo así estar en concordancia con las exigencias que impone el mundo moderno no sólo de competitividad, sino también las relativas a la conservación del capital natural y desarrollo del capital social.

NOTAS:

(1) Gallo, Miguel A. (1992). Responsabilidades sociales dentro y fuera de la empresa, Estrategia y sociedad: responsabilidades sociales. *Enciclopedia de Dirección y Administración, ORBIS*, **67**:16.

(2) Kent, Patricia, (2005).Cambios en la teoría y tecnologías administrativas, en: Vicente, Miguel A.[ET AL], *Fundamentos de Administración de Organizaciones*, 1º Ed. (Colección Académica), La Ley, Buenos Aires : 374.

(3) Canter, Larry W. (1999). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto*, Universidad de Oklahoma, Editorial McGraw Hill, Segunda Edición, Capítulo 3: 75-99.

(4) Conesa Fernández Vicente y Vítora (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, Ediciones Mundi-Prensa, Tercera Edición, Capítulo 1: 21-25.

(5) Conesa Fernandez Vicente y Vítora (1997), *op. cit.*, Capítulo 1: 29-43 y Capítulo 2: 88-97.

(6) Ponte, Jorge (1996). Dirección académica: Santiago Lazzati. *Creatividad e Innovación. Conceptos & Herramientas de Management* **5** Módulo I.C.

5. BIBLIOGRAFÍA

Adúriz, M.; Chimeno, P.; Ferroni, M.; Saldungaray, C.; Scudelati, M. y colaboradores (2000).*Caracterización del Sector Agropecuario del Partido de Bahía Blanca*, Departamento de Agronomía U.N.S.-Dirección de Promoción de Desarrollo Municipal de Bahía Blanca.

Alonso, S.; Serrano, B. (1991). *Los costos en el proceso de producción agraria*, Editorial Mundi-Prensa, Madrid.

Álvarez, H. (2003). *Dirección estratégica: Competencia y cooperación*, Editorial Eudecor, Córdoba.

Álvarez, H. (2000). *Principios de Administración*, 2ª edición, Ediciones Eudecor, Córdoba.

Amiotti, Nilda; Bravo, Oscar (2005). *Caracterización de los suelos de la región de Bahía Blanca*, *Génesis, Clasificación y Cartografía de Suelos*. Dpto. Agronomía UNS.

Bueno Campos, Eduardo y Morcillo Ortega, Patricio (1996). *Fundamentos de Economía y Organización Industrial*, Editorial McGraw Hill, Madrid.

Canter, Larry W. (1999). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto*, Universidad de Oklahoma, Editorial McGraw Hill, Segunda Edición.

Conesa Fernández Vicente y Vítora (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, Ediciones Mundi-Prensa, Tercera Edición.

Cozzo, Domingo (2001). *Las ciencias forestales y la conservación ambiental*, Editorial Facultad Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Durán R. y colaboradores (2003). *Tablero de Comado: Una herramienta para el control de gestión de empresas agropecuarias*, Osmar Buyatti Librería Editorial, Buenos Aires.

Durán, R.; Maccagno, R.; Nori, M.; Scoponi, L.; Thomas, M. (2001).*Análisis de factibilidad de alternativas de producción agropecuaria generadoras de empleo en el partido de Bahía Blanca*, PGI 24/ZC02, Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional del Sur.

Durán, R y Scoponi, L (2003). Matriz de Desempeño Sustentable: una propuesta metodológica e instrumental para evaluar la sustentabilidad de la empresa agropecuaria, *X Jornadas Nacionales de la Empresa Agropecuaria*, Ed. Osmar Buyatti, Buenos Aires.

Durán, R, Scoponi, L y colaboradores (2005). *El gerenciamiento agropecuario en el siglo XXI. Bases para una competitividad sustentable*, Osmar Buyatti Librería Editorial, Buenos Aires.

Enrique, M.; Marinissen, A.; Larreguy, V.; Pelta, H.; Puricelli, C. (1998). *Diagnóstico del Área de Trabajo del GOT (Grupo Operativo de Trabajo)*, Bahía Blanca.

Corradini, E.; Gennari, A; Merlo, M. (1993).*FAO- Programa de Acción Forestal- Argentina (PAF-A): Análisis económico y político del sistema forestal argentino*, Buenos Aires- Roma.

Gallo, Miguel A. (1992). Responsabilidades sociales dentro y fuera de la empresa, Estrategia y sociedad: responsabilidades sociales. *Enciclopedia de Dirección y Administración, ORBIS*, **67**:16.

Kent, Patricia, (2005).Cambios en la teoría y tecnologías administrativas, en: Vicente, Miguel A.[ET AL], *Fundamentos de Administración de Organizaciones*, 1º Ed. (Colección Académica), La Ley, Buenos Aires.

Osorio Oscar (1992. *La capacidad de producción y los costos*, Ed. Macchi, 2da. Edición, Buenos Aires.

Ponte, Jorge (1996). Dirección académica: Santiago Lazzati. *Creatividad e Innovación. Conceptos & Herramientas de Management* **5** Módulo I.C.

Vicente, Miguel A. [ET AL] (2005). *Fundamentos de Administración de Organizaciones*, 1º Ed. (Colección Académica) Buenos Aires: La Ley.
Censo Nacional Agropecuario 2002, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), www.ingec.gov.ar

DERECHOS DE EMISIÓN TEMPORALES PROCEDENTES DE ACTIVIDADES DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN EN EL EU ETS

(1) Ignacio Bachiller Méndez[12]
(2) José Luis Fernández-Cavada Labat
(3) Jaime Martín Juez
(1 y 3) Dirección de Seguridad y Medio Ambiente, Repsol YPF, S.A.
(2) Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes

RESUMEN

En este trabajo se examina el marco regulatorio establecido por la Convención Marco sobre Cambio Climático, el Protocolo de Kioto y sus Mecanismos de Flexibilidad, entre ellos el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), y el Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS). Partiendo de este marco general se expone de qué modo se han incorporado las actividades de forestación y reforestación al ámbito del MDL y su situación actual en el EU ETS. Se analizan los costes de transacción de este tipo de proyectos de MDL y el estado del mercado de derechos temporales que genera. Finalmente, a la vista de los elementos descritos, se formulan unas conclusiones con respecto a la conveniencia y expectativas del desarrollo futuro de este mercado.

ABSTRACT

The authors have assessed the regulatory framework set by the UNFCCC (United Nations Frame Convention on Climate Change), the Kyoto Protocol and its Flexible Mechanisms, including the CDM (Clean Development Mechanism), and the EU ETS (European Emissions Trading Scheme). After this general overview, the article shows how afforestation and reforestation activities have been incorporated into the CDM process and its current consideration under the EU ETS. Transaction costs of these types of CDM project activity are analyzed, together with the state of the temporary allowances market. Finally, taking into account the above mentioned elements, the authors draw several conclusions on the opportunity and expectations of the future development of this market.

Códigos JEL: F18, Q23, Q54, Q56

Palabras clave: MDL, EU ETS, forestación, reforestación, derechos temporales

[12] **Dirección de correo electrónico:** ibachillerm@repsolypf.com
Dirección postal: Avenida del Santuario de Valverde 86-B, 3ºB. 28049 Madrid.

1. INTRODUCCIÓN

Probablemente la característica más novedosa del Protocolo de Kioto es la incorporación de un conjunto de mecanismos diseñados para posibilitar relaciones comerciales que contribuyan al cumplimiento de los compromisos adquiridos en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y en Kioto. A diferencia de otros fenómenos de contaminación, los efectos adversos del cambio climático aparecen como consecuencia del incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a nivel global, y no de las concentraciones locales en un área determinada. Este aspecto particular del cambio climático, la globalidad, proporciona una oportunidad única para maximizar la reducción de emisiones que puede lograrse con una inversión dada (o al revés, minimizar la inversión para una reducción determinada).

En el Protocolo hay estipulados tres mecanismos de flexibilidad, que son el Comercio Internacional de Emisiones, la Aplicación Conjunta y el Mecanismo de Desarrollo Limpio o MDL.

La Unión Europea, a través de las Directivas 2003/87/CE y 2004/101/CE, ha trasladado a su ordenamiento jurídico los compromisos adquiridos en virtud del Protocolo de Kioto y ha regulado el uso de los mecanismos de flexibilidad, convirtiendo a las organizaciones empresariales industriales en agentes con compromisos de reducción de emisiones, activos en los mercados de carbono. Al existir diversas alternativas disponibles para satisfacer sus compromisos, entre ellas los mecanismos de flexibilidad con los instrumentos de mercado que les son propios, estos agentes se ven abocados a seleccionar estrategias de cumplimiento condicionadas por elementos de diversa índole, como por ejemplo su capacidad de acceso a los diferentes instrumentos de mercado o su implantación geográfica. La selección de estas estrategias de cumplimiento supone, en la práctica, encauzar un caudal de inversiones.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio, MDL en adelante, regula las inversiones de países incluidos en el Anexo I de la Convención Marco (con compromiso de reducción), o de entidades radicadas en estos países, en países no incluidos en el Anexo I (sin compromiso de reducción), en proyectos de reducción de emisiones o de secuestro de carbono. El país o la entidad inversora[13] recibe a cambio las reducciones de emisión certificadas (CERs), que utiliza en el cumplimiento de sus compromisos según el Protocolo de Kioto o la Directiva Europea de Comercio de Emisiones (Directiva 2003/87/CE). De esta forma, a través del MDL un país industrializado, o una empresa radicada en él, puede invertir en un proyecto de reducción de emisiones en un país en desarrollo y recibir, a cambio de ello, unidades equivalentes de reducción que se pueden contabilizar como complemento a sus reducciones domésticas.

2. LOS MECANISMOS DE FLEXIBILIDAD

La función clave de estos mecanismos, además de los objetivos de desarrollo internacional asociados al incremento de inversiones en países en vías de desarrollo con la transferencia de tecnología que llevan aparejada, es permitir a los países del Anexo I sacar partido de esta oportunidad para lograr el cumplimiento de sus compromisos con un coste mínimo. Esta manera de afrontar el cumplimiento implica que no existe ningún camino mejor o más válido que ningún otro para alcanzar los compromisos, en el supuesto de que las reducciones de emisiones tengan lugar realmente y sean verificables. En el Protocolo hay estipulados tres mecanismos, que son el Comercio Internacional de Emisiones (descrito en el Artículo 17), la Aplicación Conjunta (Artículo 6) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio o MDL (Artículo 12).

En Bonn, durante la CoP6, se resolvieron diversos asuntos conflictivos en relación a los mecanismos. Las partes acordaron "*renunciar al uso de créditos de emisión generados por instalaciones nucleares para el cumplimiento de sus compromisos*", excluyendo de hecho la posibilidad de elegir energía nuclear bajo el MDL o la Aplicación Conjunta.

[13] En el caso de la UE es la Directiva *linking* o de enlace 2004/101 la que permite precisamente hacer de puente entre los compromisos nacionales establecidos en el ámbito del Protocolo de Kioto y los compromisos concretos para cada sector industrial contemplado en el Anexo I de la Directiva 87/2003 y especificados en los respectivos Planes Nacionales de Asignación (ver detalle pto 3).

En los Acuerdos de Marrakech (CoP 7, año 2001) se estableció que durante el primer período de cumplimiento (2008-2012) serán elegibles tanto la forestación[14] como la reforestación[15] para generar Reducciones de Emisiones Certificadas (Certified Emission Reductions, CERs) bajo el MDL, no así la deforestación evitada[16]. En cualquier caso, las Partes del Anexo I estarán limitadas en su utilización de estas actividades dentro del MDL a un 1% anual de las emisiones de su año base.

Los Acuerdos de Marrakech definen bosque como "la superficie mínima de tierras de entre 0,05 y 1,00 ha con una cubierta de copas (o una densidad de población equivalente) que excede del 10 al 30% y con árboles que pueden alcanzar una altura mínima de entre 2 y 5 m a su madurez in situ [...]". Se trata de una definición abierta, es decir, cada Parte del Protocolo de Kioto es libre para seleccionar las cifras que considere oportunas dentro de los umbrales establecidos en esta definición. En consecuencia el concepto de bosque diferirá ligeramente de un país a otro.

La regulación de los proyectos de forestación y reforestación, F/R en adelante, bajo el MDL se acordó en la CoP 9, celebrada en Milán en diciembre de 2003. Esta regulación afecta en particular al riesgo de reemisión a la atmósfera del carbono almacenado, que se refleja en la naturaleza temporal de los derechos procedentes de estos proyectos, como después se verá.

2.1. Comercio internacional de emisiones

El artículo 17 del Protocolo de Kioto, relativo al comercio internacional de emisiones, establece el derecho de las Partes del Anexo I, es decir aquellas con compromiso de reducción, a adquirir unidades de emisión de otras Partes del Anexo I y a utilizarlas con el fin de cumplir los límites de emisión a los que se haya comprometido.

Entre las unidades de emisión[17] que pueden ser objeto de comercio se encuentran las siguientes:

- Unidades de cantidad asignada (AAUs, Assigned Amount Units): representan las cantidades de emisiones asignadas a los países del Anexo I, es decir, sus límites de emisión durante el período 2008-2012. Al margen de estas AAUs, pueden asignarse derechos de emisión en sistemas de comercio regionales; hasta el momento el único en funcionamiento es el Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión, bajo el cual se comercia con EUAs (European Union Allowances)

- Unidades de reducción de emisiones (ERUs, Emission Reduction Units): son las generadas por los proyectos de Aplicación Conjunta, como se verá más adelante

- Reducciones de emisiones certificadas (CERs, Certified Emission Reductions): son las generadas por los proyectos de MDL, como se va a explicar a continuación

2.2. El mecanismo de desarrollo limpio

El Mecanismo de Desarrollo Limpio regula las inversiones de países incluidos en el Anexo I (con compromiso de reducción) en países no incluidos en el Anexo I (sin compromiso de reducción), en proyectos de reducción de emisiones o de secuestro de carbono. El país inversor recibe a cambio los CERs, que utiliza en el cumplimiento de sus compromisos según el Protocolo de Kioto. De esta forma, a través del MDL, un país industrializado puede invertir en un proyecto de reducción de emisiones en un país en desarrollo y recibir, a cambio de ello,

[14] Conversión, por actividad humana directa, de tierras que carecían de bosque, durante un periodo de al menos 50 años, en tierras forestales mediante plantación, siembra o fomento antrópico de semilleros naturales
[15] Conversión, por intervención humana directa, de tierras no boscosas en boscosas mediante plantación, siembra o fomento antrópico de semilleros naturales, en tierras que estuvieron forestadas pero que actualmente están deforestadas. Durante el primer periodo de compromiso, las actividades de reforestación se limitarán a la reforestación de terrenos carentes de bosques a 1 de enero de 1990
[16] Los proyectos de prevención de la deforestación quedaron excluidos del MDL durante el primer período de Kioto. No obstante en la CoP 11 se discutió nuevamente el asunto al haber sido presentada una propuesta de varios países tropicales para incluir este sector en los acuerdos post-2012. Todavía no está claro cómo se hará ésto, pero parece improbable que sea a través de los mecanismos de flexibilidad basados en proyectos
[17] Una unidad de emisión es igual a una tonelada equivalente de CO_2

unidades equivalentes de reducción que se pueden contabilizar como complemento a sus reducciones domésticas.

Este mecanismo cumple un triple objetivo:

1. Permite al país inversor hacer uso de los CERs para alcanzar sus propios compromisos de reducción o limitación de emisiones.

2. El país en desarrollo recibe inversiones en proyectos basados en tecnologías limpias.

3. Se mantiene la integridad ambiental del modelo pues, si los proyectos son adicionales (ver más adelante la definición de adicionalidad), contribuyen a alcanzar el objetivo último de la Convención Marco: la estabilización de la concentración de GEI en la atmósfera.

El MDL está regido por las Partes del Protocolo de Kioto a través de su órgano supervisor, la Junta Ejecutiva del MDL. Las reducciones o absorciones conseguidas con la ejecución de los proyectos serán verificadas y certificadas por Entidades Operacionales independientes (Designed Operational Entities, DOEs). Para llevar a buen fin un proyecto y obtener los créditos, deberá demostrarse una reducción de emisiones (o almacenamiento de carbono) real y medible, y considerar especialmente el requisito de la adicionalidad ambiental del proyecto, que se cumple cuando la reducción de emisiones antropógenas de GEI es superior a la que se produciría si no hubiera existido el incentivo del MDL. En otras palabras, un proyecto MDL no es adicional (no es elegible para el MDL) cuando hubiera sido acometido de todos modos en una situación "*business as usual*" sin Protocolo de Kioto.

2.3. Aplicación conjunta

Bajo el mecanismo de Aplicación Conjunta (AC), dos o más países del Anexo I pueden desarrollar conjuntamente proyectos de reducción de emisiones. La AC solamente aplica a naciones con compromiso de limitación de emisiones bajo el Protocolo de Kioto, cuando sus proyectos generen reducciones de emisiones.

Este mecanismo permite a aquellos países industrializados que inviertan en proyectos de reducción de emisiones en otros países industrializados recibir las unidades de reducción de emisiones (emission reduction units, ERUs) resultantes. Habitualmente se encuentran referencias a la Aplicación Conjunta en el sentido de que este mecanismo regula inversiones en países con economías en transición a la economía de mercado, es decir, en países del antiguo Bloque del Este. Si bien esta interpretación no se ajusta completamente a la realidad, como acabamos de ver, en la práctica la mayor parte de las inversiones van a ir destinadas a estos países, pues ofrecen oportunidades de reducción a un coste muy inferior al del resto de países industrializados por la ineficiencia energética heredada de su anticuada industria.

El mecanismo de AC está regido por el Comité Supervisor. Este Comité tiene la facultad de diseñar las reglas y procedimientos de la AC, y la de acreditar a las Entidades Independientes (Independent Entities, IEs) que verificarán, validarán y certificarán que los proyectos cumplen las condiciones de elegibilidad establecidas.

3. DE LOS COMPROMISOS NACIONALES A LOS COMPROMISOS EMPRESARIALES: EL SISTEMA EUROPEO DE COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN

Dentro de los compromisos de reducción adquiridos en Kioto por los países del Anexo I, a la Unión Europea le corresponde una reducción del 8% para el primer período de cumplimiento, ésto es, 2008-2012, con respecto a 1990. La UE, en reconocimiento del diferente nivel de desarrollo de los países que en aquel entonces la integraban, redistribuyó la carga entre los Estados Miembros.

A pesar de las incertidumbres existentes en el año 2003 en cuanto a la entrada en vigor del Protocolo (recordemos que para ello se requería su ratificación por al menos 55 países que supusieran al menos el 55% de las emisiones globales del año 1990), la Unión Europea legisló en la materia, de modo que ese año vió la luz la Directiva 2003/87/CE sobre Comercio de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero, que anticipaba para el período 2005-

2007, para un conjunto de sectores industriales, las obligaciones de reducción o limitación de emisiones. Estas obligaciones se extienden a períodos posteriores quinquenales, el primero de los cuales, 2008-2012, coincide con el período señalado para el cumplimiento de los compromisos de Kioto.

En virtud de esta Directiva, los Estados Miembros deben preparar sus Planes Nacionales de Asignación[18] (PNA), en los cuales cada país establece el total de derechos de emisión (European Union Allowances, EUAs) a repartir entre el conjunto de instalaciones afectadas. En la definición de la cantidad total han de tomarse en cuenta las emisiones de estas instalaciones en el año de referencia y el compromiso de reducción asumido por el país. Los sectores industriales afectados son los siguientes: eléctrico, refino de petróleo, cemento, siderurgia, papel, vidrio y cerámica. Además de éstos, quedan afectados otros sectores, en la medida en que se operen en ellos instalaciones de combustión cuya potencia térmica exceda el umbral de 20 MW. De acuerdo al Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS, European Union Emissions Trading Scheme) definido en la Directiva 87, las instalaciones de estos sectores deben entregar, al final de cada año, tantos derechos de emisión como emisiones hayan generado.

De este modo, los Estados Miembros transferían una parte de la carga de su compromiso de Kioto a la gran industria, estando obligados a tomar medidas complementarias en otros sectores (residencial, transporte, etc.) para alcanzar los objetivos respectivos. Las instalaciones podían optar inicialmente por reducir o limitar sus emisiones o por adquirir una cantidad de derechos equivalente a su déficit en el mercado europeo, alimentado por las asignaciones excedentes de otras instalaciones.

Fue en 2004 cuando, en virtud de la Directiva 2004/101/CE, conocida como Directiva "Linking", quedaba ligado el Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión con el MDL y la AC, al quedar admitido que los CERs y ERUs generados en proyectos pudieran ser utilizados por las instalaciones para el cumplimiento de sus compromisos[19]. Sin embargo se excluyó el uso de derechos procedentes de actividades LULUCF[20], puesto que las reglas que gobiernan estas actividades no estaban aún bien establecidas en el momento en que se negoció el texto de la Directiva y tanto los Estados Miembros como el Parlamento Europeo expresaron su preocupación ante el hecho de abrir el EU ETS a derechos con regulación aún en desarrollo. A pesar de dejar las actividades LULUCF al margen del EU ETS, la Directiva Linking contiene el mandato de reconsiderar la cuestión una vez superados los obstáculos técnicos existentes y reunida una experiencia práctica suficiente en proyectos de este tipo.

Los derechos del MDL y la AC son el elemento que liga los diferentes segmentos del mercado, pues tanto los gobiernos (que comerciarán con AAUs) como las empresas (que comercian con EUAs) pueden utilizarlos para el cumplimiento de sus compromisos.

4. PARTICULARIDADES DE LAS ACTIVIDADES LULUCF EN RELACIÓN AL EU ETS

Como se ha comentado, los derechos de emisión generados por actividades LULUCF, que incluyen las de forestación y reforestación, quedaron excluidos del EU ETS por la Directiva Linking. En paralelo a la negociación de su texto, no obstante, se estaban estableciendo las reglas que regulan estas actividades en el marco del Protocolo de Kioto. Dichas reglas se acordaron en la CoP 9 celebrada en Milán.

La demora en alcanzar dicho acuerdo se debe a la peculiaridad de las actividades en cuestión, que dió lugar a conflicto en tres aspectos:

- La permanencia, es decir, la reemisión a la atmósfera del carbono almacenado temporalmente

[18] Los PNA tienen vigencia para cada uno de los períodos de comercio de emisiones, es decir 2005-2007, 2008-2012 y así sucesivamente.
[19] Los CERs pueden utilizarse para el cumplimiento ya durante el primer período de comercio de derechos de emisión (2005-2007), mientras que los ERUs no pueden emplearse hasta el segundo período (2008-2012)
[20] LULUCF *(Land Use, Land Use Change and Forestry)*: sector del inventario de GEI que comprende emisiones y retiradas de GEI resultantes de actividades de uso del suelo, cambio de uso del suelo y selvicultura directamente inducidas por el hombre

- La contabilidad del carbono almacenado, que a su vez comprende cuestiones relativas a fugas y medición

- El desarrollo sostenible, es decir, la pérdida de biodiversidad y de modos de vida de los habitantes de las tierras objeto de actividades LULUCF

4.1. El problema de la permanencia

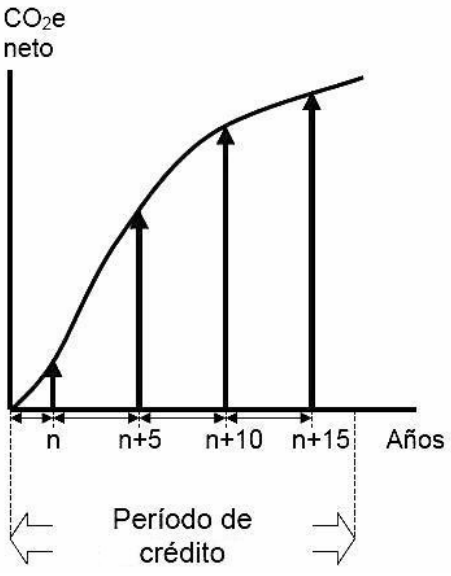
Los proyectos de forestación y reforestación son capaces de mitigar el cambio climático mientras el carbono retirado de la atmósfera permanezca almacenado. Fenómenos como incendios forestales o eliminación de la cubierta forestal pueden hacer retornar el carbono almacenado a la atmósfera, eliminando así el beneficio climático.

El problema de la permanencia fue resuelto por las Partes de la Convención Marco creando los derechos temporales. Los derechos procedentes de las actividades de forestación y reforestación son temporales y como tales expiran una vez concluido su período de vida, debiendo ser reemplazados por otros derechos temporales o por derechos permanentes.

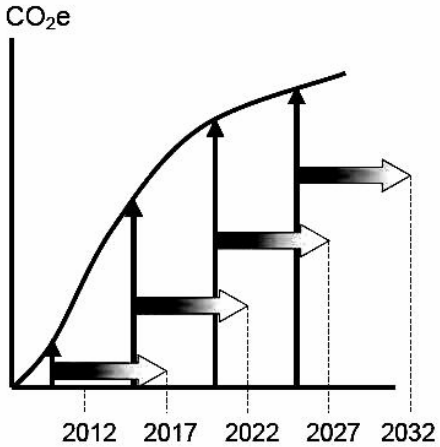
Los proyectos deben someterse a verificaciones periódicas (cada cinco años)[21] en las que se comprueba si el carbono sigue almacenado, y en caso de disminución del stock de carbono, por ejemplo a consecuencia de un incendio, los derechos expiran y deben ser reemplazados. La naturaleza temporal de estos derechos los asemeja a un alquiler, incluso si los bosques creados por los proyectos perviven durante siglos.

Los proyectos MDL de forestación y reforestación pueden rendir dos tipos de derechos:

- tCERs (*temporary CERs*): se entregan cada cinco años por el stock total de carbono añadido como resultado de un proyecto. Los tCERs son válidos hasta el final del período siguiente a aquél en el que se entreguen, concluido el cual expiran y deben ser reemplazados.



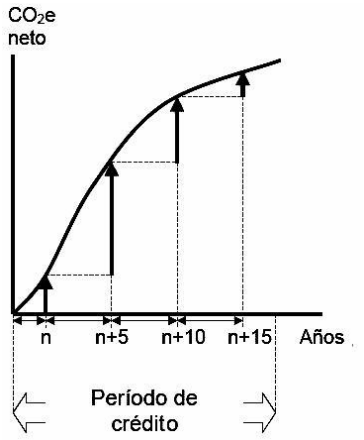
Cuantificación



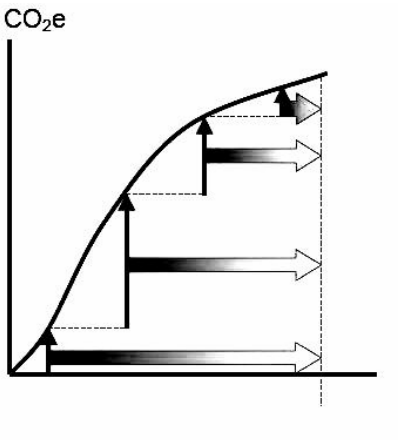
Vencimiento

- ICERs (*long-term* CERs): son válidos durante todo el período de crédito de un proyecto y la cantidad que éste genera cada cinco años es la que corresponda al incremento del stock de carbono con respecto a la anterior verificación. El período de crédito, como se verá después, puede ser de 30 años ininterrumpidos, o de 20 años renovables dos veces hasta un total de 60 años

[21] Los periodos de crédito de un MDL estándar pueden ser uno único de 10 años (30 en proyectos de F/R, de ciclo de maduración largo) ó bien 3 renovables de 7 años (3x20 años en F/R). Ver detalle en el punto 5.



Cuantificación



Vencimiento

En contraste, en el ámbito del mecanismo de Aplicación Conjunta los derechos procedentes de proyectos de forestación y reforestación no son temporales. Los ERUs de proyectos de F/R comparten todas las características de los ERUs de proyectos industriales: son tratados como permanentes y no necesitan ser reemplazados[22]. Si se reemite el carbono almacenado, el pasivo le corresponde al país receptor de la inversión, que asumirá una pérdida de AAUs.

4.2. El problema de la contabilidad

El carbono almacenado por un proyecto de F/R se calcula por diferencia entre el carbono almacenado en el escenario del proyecto y el carbono almacenado en el escenario base o escenario más probable en ausencia del incentivo del MDL. Dos aspectos conflictivos de la contabilidad del carbono almacenado son las fugas y el monitoreo.

Se denomina fuga al cambio en el stock de carbono que, siendo ocasionado por un proyecto de F/R, ocurre fuera de los límites del mismo. Estos cambios pueden ser positivos o negativos, y estos últimos en particular han de ser tenidos en cuenta en la contabilidad porque contrarrestan parte de los beneficios del proyecto. Un ejemplo clásico de este efecto es aquél en el que se reforesta un pastizal, desplazando a los propietarios del ganado que lo aprovechaba hacia otras zonas, las cuales son deforestadas con el fin de ser dedicadas a pasto. Al quedar excluidos del MDL los proyectos de prevención de la deforestación los negociadores eliminaron el elemento más conflictivo en lo relativo a fugas.

El otro aspecto conflictivo de la contabilidad de los proyectos de F/R es la dificultad técnica de cuantificar con precisión el carbono secuestrado. No obstante, la aplicación de las técnicas más modernas de teledetección en combinación con trabajos de muestreo a pie de campo permiten un monitoreo del stock de carbono suficientemente preciso. Existen varios modelos que permiten la contabilidad integral del carbono en todos los compartimentos del ecosistema forestal. Estos modelos han sido desarrollados por la FAO y por instituciones científicas de investigación forestal.

4.3. El problema del desarrollo sostenible

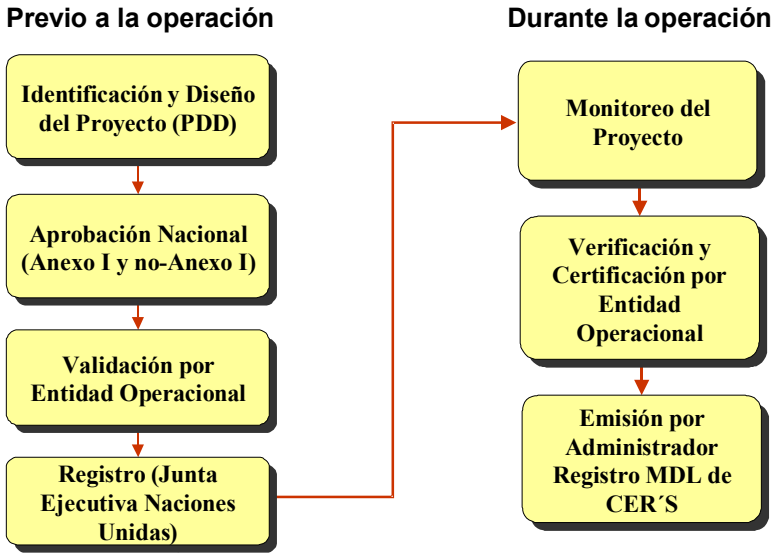
Con relativa frecuencia se critica a las actividades LULUCF por crear perjuicios medioambientales y sociales al promover prácticas que reducen la biodiversidad, desplazan a las especies oriundas y alteran el modo de vida de los pobladores. Ejemplo de estas prácticas son los monocultivos intensivos de gran escala y/o el uso de especies exóticas o genéticamente modificadas. No faltan razones para estas críticas, pero lo cierto es que los proyectos de este tipo por lo general no podrán beneficiarse del incentivo del MDL. Existen mecanismos para impedirlo. En la mayor parte de los casos estos proyectos no superarían el

[22] Su permanencia se determina y contabiliza en cada Comunicación Nacional remitida a la Secretaría de la Convención Marco.

análisis de adicionalidad, pues tienden a ser rentables por sí mismos. Pero si lo hicieran probablemente serían rechazados, bien por el país anfitrión (por no contribuir a su desarrollo sostenible), ó bien por el país inversor.

5. EL CICLO DE UN PROYECTO MDL

El desarrollo de las etapas del ciclo MDL, desde el inicio de los trámites para el registro del proyecto hasta la expedición de los CERs, aparece representado en el siguiente esquema:



El promotor de un determinado proyecto, una vez convencido de la elegibilidad del mismo, prepara el documento de diseño del proyecto (Project Design Document, PDD), que presenta a las autoridades nacionales del país de origen del promotor (país Anexo I), y del país receptor (no Anexo I). El primero debe afirmar, como respuesta, su participación voluntaria en el proyecto propuesto y el segundo debe emitir un dictamen positivo sobre la contribución del proyecto propuesto al desarrollo sostenible del país.

Superado este primer trámite, el PDD es revisado por una Entidad Operacional Designada (Designed Operational Entity, DOE) acreditada por la Junta Ejecutiva en quien ésta delega dos funciones básicas:

1. Determinar si el proyecto cumple los requisitos generales del MDL
2. Validar el proyecto y solicitar su registro a la Junta Ejecutiva

En muchos casos existe una etapa de tramitación previa a la validación del PDD por una DOE y simultánea a la elaboración del PDD. Éste contiene una metodología de línea base y monitoreo. Si esta metodología no ha sido previamente aprobada por la Junta Ejecutiva del MDL es necesario presentar, junto con un borrador del PDD, una Nueva Metodología de Línea Base y Monitoreo al Panel de Metodologías[23]. La Junta Ejecutiva va haciendo públicas las metodologías que aprueba, de modo que los promotores pueden aprovechar metodologías ya publicadas si se adaptan a las características de su proyecto, con lo que ahorran tiempo y costes en el proceso de tramitación.

Una vez registrado el proyecto por la Junta Ejecutiva y comenzada su operación, el promotor remite informes periódicos de seguimiento (o monitoreo) de la reducción de emsiones lograda a una DOE, distinta de la que validó el PDD, que prepara un informe de verificación y

[23] El Panel de Metodologías se estableció con el fin de efectuar recomendaciones sobre las metodologías de línea base y monitoreo remitidas y elevar tales recomendaciones a la Junta Ejecutiva.

sobre la base de éste certifica que, durante el período correspondiente, el proyecto ha conseguido reducir las emisiones en una determinada cantidad.

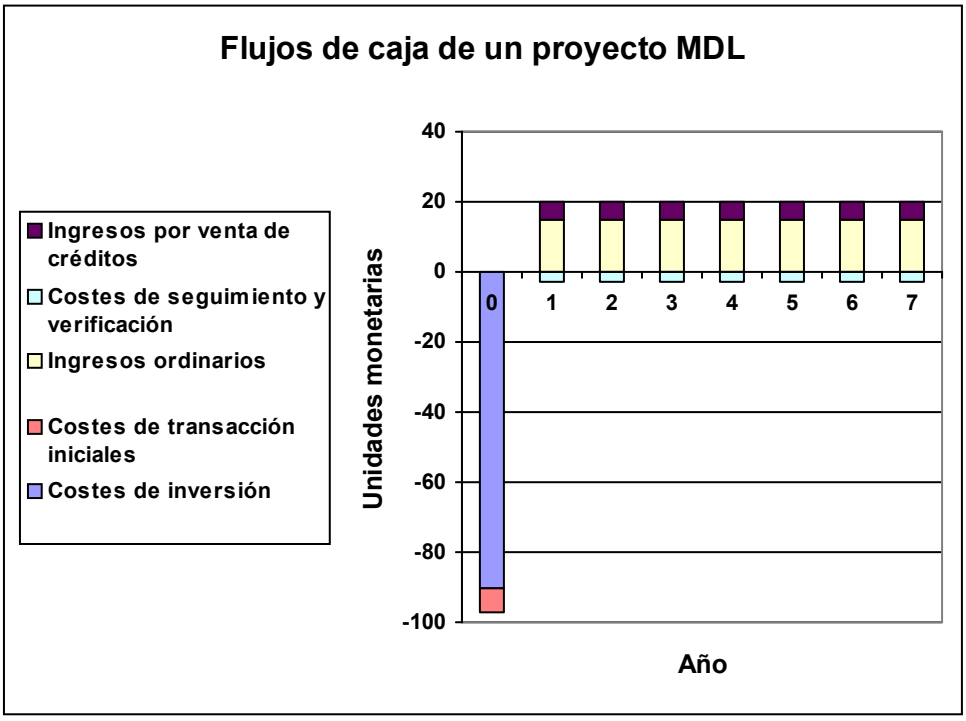
La certificación de la DOE, una vez puesta a disposición de la Junta Ejecutiva, constituye una solicitud de expedición de CERs por la cantidad correspondiente. En consecuencia, el administrador del registro del MDL procederá a transeferir los CERs a los promotores del proyecto, una vez descontada la fracción de los mismos destinada a sufragar los gastos administrativos y ayudar a hacer frente a los costes de adaptación de los países en vías de desarrollo a los efectos adversos del cambio climático, de conformidad con el artículo 12, párrafo 8, del Protocolo de Kioto.

El promotor de un proyecto MDL tiene la posibilidad de solicitar un período único de acreditación de 10 años ó bien tres períodos sucesivos de 7 años cada uno. La segunda opción tiene la ventaja de que permite prolongar el ingreso en concepto de venta de CERs hasta los 21 años, pero tiene el inconveniente de que al final de cada período de 7 años se exige revisar en profundidad la adicionalidad del proyecto; si alguna de las circunstancias originalmente utilizadas para justificar la adicionalidad del proyecto hubiera cambiado, hay un claro riesgo de que el plazo de acreditación no sea renovado. En el caso particular de los proyectos de F/R, de ciclo de maduración largo, el promotor puede optar por un período de acreditación único de 30 años, ó bien por tres períodos sucesivos de 20 años cada uno, hasta un total de 60 años.

6. COSTES E INGRESOS ESPECÍFICOS DE LOS PROYECTOS MDL

Los proyectos MDL tienen tanto ingresos como costes adicionales respecto a los proyectos “tradicionales”. Dichos costes e ingresos deben ser superpuestos, en el proceso de evaluación de la inversión, al resto de costes e ingresos propios del proyecto si éste se considerara como proyecto no-MDL.

Los ingresos adicionales son los derivados de la venta de los derechos generados. Los costes adicionales son los correspondientes al desarrollo del PDD y la metodología de línea base y monitoreo asociada (en caso de que su desarrollo sea necesario), a las gestiones necesarias para lograr la aprobación del proyecto y al seguimiento, verificación y expedición de las reducciones de emisiones certificadas (CERs). Todos estos costes afectan al retorno de la inversión. Añadiendo los ingresos y los costes adicionales, los flujos de caja quedan modificados tal como se muestra en el gráfico siguiente.



Si, una vez descontados, los costes adicionales superan a los ingresos por la venta de créditos de carbono, la consideración de las emisiones de GEI perjudica al retorno de la inversión por lo que, excluyendo beneficios indirectos, por ejemplo derivados de una mejora de la imagen del promotor, no hay ninguna ventaja añadida en su ejecución como proyecto MDL.

6.1. Costes específicos: los costes de transacción

En el ámbito general de la actividad económica, los costes de transacción son los costes asociados a cualquier transferencia de un derecho de propiedad, es decir, los costes de funcionamiento de cualquier sistema económico. Por ello, estos costes se producen en cierto grado en todas las economías de mercado.

Cuando en adelante hablemos de costes de transacción de proyectos MDL, nos referiremos a los costes en que incurre el promotor de un proyecto para poner en marcha todo el proceso del MDL, desde que identifica el proyecto candidato a ser registrado como MDL hasta que comercializa el último de los CERs generados. Excluiremos, por tanto, aquella parte de los costes del proceso que pueda ser soportada por los Gobiernos de las Partes interesadas.

Existen varios costes de transacción que el promotor de un proyecto debe considerar en su evaluación: aprobación de las autoridades nacionales de los países participantes, establecimiento de la línea base, tarifa de registro de la Junta Ejecutiva, plan de seguimiento y verificación, etc. En el contexto de los Mecanismos de Flexibilidad de Kioto, en concreto la Aplicación Conjunta (AC) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), los costes de transacción son causados por el proceso administrativo al que se sujetan los proyectos, y por tanto van a ser dependientes del entramado institucional.

Los costes de transacción del MDL pueden desglosarse de la siguiente manera:

1. Costes previos a la operación:
    - Costes de preparación del PDD, incluyendo los costes de preparación de la Nueva Metodología de Línea Base y Monitoreo (NMLBM) cuando proceda, así como las consultas públicas con los grupos de interés
    - Costes de aprobación de las Autoridades Nacionales: costes de la obtención de las cartas de aprobación de las Autoridades Nacionales Designadas (ANDs) del país inversor y del país receptor
    - Costes de aprobación de la NMLBM: coste de la tramitación administrativa de la aprobación ante la Junta Ejecutiva del MDL
    - Costes de validación: costes de la revisión del PDD por una Entidad Operacional Designada
    - Costes de gestión del registro: costes de la tramitación administrativa del registro ante la Junta Ejecutiva del MDL
    - Costes de registro: tarifas de registro de la Junta Ejecutiva del MDL

2. Costes durante la operación:
    - Costes de seguimiento: costes de la recogida de datos, de la ejecución del plan de seguimiento y de la preparación del informe de seguimiento
    - Costes de verificación: costes de contratación de una entidad operacional para verificar el informe de seguimiento, preparar

el informe de verificación y emitir la propuesta de expedición

- Costes de seguros (solamente en caso de contratación de un seguro): son los costes a abonar, en su caso, a las compañías aseguradoras que proporcionan cobertura al inversor ante los riesgos de fracaso o retraso en el registro o en la entrega de CERs, o ante la no permanencia del carbono almacenado
- Costes de adaptación: estos costes se producen en el momento de la expedición de los CERs por la Junta Ejecutiva. Suponen el 2% de los CERs, destinados a cubrir costes administrativos y costes de adaptación del país anfitrión a los efectos adversos del cambio climático, y puede incluir adicionalmente impuestos del país anfitrión
- Costes administrativos: son los recursos requeridos por la Junta Ejecutiva con el fin de financiar sus servicios y funciones de apoyo administrativo, así como sus paneles, comités y grupos de trabajo

Uno de los costes mencionados es el coste de seguimiento y notificación. Los operadores efectúan su propio seguimiento, pero sus resultados han de ser verificados por una entidad acreditada por la Junta Ejecutiva. No existe modo de evitar este coste, pues si el seguimiento no es adecuado o la verificación rigurosa, las reducciones generadas no son válidas. El valor de los créditos está directamente relacionado con la confianza de los inversores en que representen reducciones de emisiones reales. Los costes de seguimiento varían en función del tipo de proyecto, su magnitud, la metodología empleada, la formación requerida y otros factores.

6.1.1. Costes de transacción de proyectos que no son de pequeña escala

Los proyectos de pequeña escala son todos aquellos que encajan en una de las categorías[24] siguientes:

1. Proyectos de energías renovables con una capacidad de producción equivalente máxima de 15 MW eléctricos
2. Proyectos de mejora de la eficiencia energética que reduzcan el consumo de energía, del lado de la oferta y/o de la demanda, hasta por el equivalente de 60 GWh/año
3. Otros proyectos que resulten en una reducción de emisiones menor o igual que 60 $ktCO_2$/año

Estas categorías son mutuamente excluyentes. Cuando se trate de un proyecto con más de un componente de los mencionados, cada componente debe cumplir lo indicado en la categoría específica que le aplique para que el conjunto del proyecto pueda ser considerado de pequeña escala.

Los proyectos de pequeña escala se benefician de un proceso de tramitación simplificado adoptado con el fin específico de reducir sus costes de transacción, pues de otro modo, dado que sus ingresos por venta de CERs son reducidos, su registro en el MDL supondría un lastre a la inversión más que un incentivo.

El resto de los proyectos, es decir, todos aquellos que no cumplan las condiciones que acabamos de indicar, no serán de pequeña escala.

Los proyectos de F/R no están sujetos a estas reglas: serán de pequeña escala aquellos que resulten en una absorción antropógena neta de gases de efecto invernadero por los sumideros de menos de 8 $ktCO_2$/año y sean desarrollados o ejecutados por comunidades e individuos con ingresos bajos, según lo determine la Parte de acogida.

[24] Categorías revisadas por acuerdo de la Junta Ejecutiva en su 26ª reunión en respuesta a la solicitud de la COP/MOP 1

El coste de transacción total descontado al año inicial depende de dos variables: el volumen de reducción de emisiones logrado por el proyecto y, naturalmente, la tasa de descuento empleada. En función de dichas variables, los costes de transacción en proyectos de pequeña escala no forestales ascienden a una cifra comprendida entre 60.000€ y 175.000€[25]. Los proyectos de F/R de pequeña escala están en la parte baja de este rango, con un máximo aproximado de 100.000€. Estas cifras no tienen en cuenta costes de seguros[26].

6.1.2. Costes de transacción de proyectos de pequeña escala

Los costes de transacción totales de los proyectos de gran escala son mucho más variables, pues el volumen de reducción puede estar comprendido entre cifras cercanas, incluso algo inferiores en algunos casos, a las 50.000 tCO_{2eq}/año, y cifras del orden de 1.000.000 tCO_{2eq}/año y superiores. En la mayoría de los casos los costes totales de transacción estarán comprendidos entre 150.000€ y 650.000€[27].

6.2. Ingresos específicos

6.2.1. Ingresos por venta de créditos de carbono

El principal beneficio financiero de la certificación de reducciones de emisiones es que genera créditos comercializables en el mercado con un valor monetario. Para un año determinado, el cálculo de estos ingresos se basará en la siguiente expresión:

Ingresos por venta de créditos (€/año) = CERs generados (tCO_2eq/año) · Precio del CER (€/tCO_2eq)

en donde los CERs generados se calculan mediante la expresión:

CERs generados (tCO_2eq/año) = Emisiones línea base (tCO_2eq/año) - Emisiones verificadas (tCO_2eq/año)

En estos cálculos, cuando se encuentren implicados gases distintos del CO_2 se convertirán a unidades equivalentes.

Para el caso de proyectos de F/R, esta última expresión se transforma en:

tCERs (tCO_2eq/quinquenio) = Stock de carbono escenario proyecto (tCO_2eq) - Stock de C línea base (tCO_2eq)

lCERs (tCO_2eq/quinquenio) = Stock de carbono escenario proyecto (tCO_2eq) - Stock de C línea base (tCO_2eq) - lCERs verificados del anterior monitoreo (tCO_2eq)

El monitoreo de los proyectos de F/R y la expedición de derechos es quinquenal.

6.2.2. Precio del CER permanente

Cuando se habla del precio del CER permanente hay que diferenciar entre el mercado primario y el mercado secundario. El mercado secundario se establece sobre CERs que ya han sido expedidos por Naciones Unidas a la cuenta de un promotor en el registro del MDL. El mercado primario, por su parte, se establece sobre CERs aún no entregados, es decir, sobre la expectativa futura de CERs que serán generados por proyectos. Los CERs del mercado primario se compran y se venden durante la tramitación, en alguna fase previa al registro de los proyectos, y como es natural su precio es inferior al de los CERs del mercado secundario por

[25] Cifras calculadas para volúmenes de reducción de emisiones comprendidos entre 5.000 y 50.000 tCO_{2eq}/año y tasas de descuento comprendidas entre el 10 y el 20%

[26] El MDL proporciona a las compañías aseguradoras un nicho de mercado que están comenzando a explotar. En junio de 2006 la compañía de reaseguros Swiss Re anunció la firma del primer contrato de seguros MDL con el inversor Capital LLC que proporciona a éste cobertura ante los riesgos de fracaso o retraso en el registro o en la entrega de CERs

[27] Cifras correspondientes a volúmenes de reducción comprendidos entre 50.000 y 250.000 tCO_{2eq}/año y tasas de descuento comprendidas entre el 10 y el 20%

los riesgos que entraña dicha tramitación, que pueden conducir a la no expedición de los CERs. En adelante nos referiremos en todo momento al mercado primario de CERs[28].

En este mercado el precio puede construirse bajo dos perspectivas distintas, la del comprador y la del vendedor.

Para el comprador, el precio del CER es aquel precio que está dispuesto a pagar por un derecho que le ayudará a cumplir los compromisos de limitación de emisiones asumidos en el marco del Protocolo de Kioto. Este precio vendrá determinado por un descuento aplicado a la alternativa a la compra de CERs, ya sea ésta una tecnología que reduzca las emisiones o un derecho de un mercado organizado de emisiones como es el europeo.

En teoría, el precio del CER debería estar vinculado a los costes marginales de reducción de GEI en la UE, Japón, Canadá y otros países industrializados. Sin embargo la realidad es que, siendo el EU ETS el único mercado de derechos operativo por el momento, el precio del EUA se ha consolidado como referencia de facto para el precio del CER. De ahí que la práctica más habitual para construir el precio del CER haya sido la de aplicar un descuento al precio del EUA, el cual se toma como referencia básica. Por tanto, el precio del CER en el mercado primario ha venido determinado por el precio del EUA, al que se practica unos descuentos atendiendo al riesgo.

¿Pero cuál es el origen del vínculo entre el precio del CER y el del EUA? La Directiva 2004/101/CE (Directiva "*linking*"), al admitir el uso de CERs en el EU ETS ya durante el primer período de comercio de la Directiva 2003/87/CE, creó cierta ligazón entre el mercado de EUAs y el mercado de CERs y naturalmente entre sus precios. La expectativa de los mercados en cuanto a la magnitud del déficit de derechos en el EU ETS en cada momento condiciona el precio del EUA y también el del CER.

No obstante hay que matizar esta última afirmación, pues el EUA y el CER no son idénticos: el CER tiene validez interperíodo. De ahí que el desplome del precio del EUA para entrega en la primera fase, ocurrido en la primavera de 2006, no afectara al precio del CER[29] primario, pues se mantiene en los mercados la expectativa de déficit durante el segundo período de comercio, el 2008-2012. De hecho se espera una fuerte demanda proveniente de Japón y Canadá hasta 2012, puesto que son países aún alejados de la senda de cumplimiento de sus compromisos y el lento ritmo con el que están implantando acciones de reducción domésticas implica que no tendrán otra opción que comprar grandes cantidades de CERs y/o AAUs. Con estos ingredientes, el desplome del precio del EUA tuvo escasa incidencia sobre el mercado de CERs al margen de una retracción pasajera de las transacciones[30].

Se ha indicado que al precio de referencia se le practican unos descuentos que atienden al riesgo de consecución del CER. Estos descuentos valoran la probabilidad mayor o menor de que la expectativa de CER acabe finalmente consolidándose como un derecho fungible en el mercado europeo con todos los atributos de un *commodity*. Los riesgos de que una oportunidad MDL acabe generando una cantidad de CERs inferior a la comprometida, o

[28] De hecho el mercado MDL ha estado hasta 2006 dominado por transacciones de CERs primarios pues no había llegado al mercado todavía ningún CER de un proyecto MDL exitoso. Este mercado es y ha sido un mercado donde las transacciones se han dado en una base Over the Counter (OTC) o bilateral, es decir, donde los precios se han negociado de forma privada entre los promotores de proyecto y los compradores. Ésto ha conducido a que la dinámica de construcción de precios haya sido especial pues, al no existir una referencia o indicador contrastable por todos los actores del mercado, ha estado basada en expectativas de ganancias por parte de los promotores y de cobertura de riesgos por parte de los compradores. Es de esperar que, según los CERs certificados vayan llegando al mercado y el mercado secundario gane peso las referencias de precios se vayan homogeneizando y haciendo más universales.

[29] Los efectos directos sobre el precio fueron la desaparición de la prima que tenía el CER para entrega en la fase I con respecto al CER para entrega en la fase II, pues la sobreasignación generalizada de EUAs ha hecho desaparecer la expectativa de déficit en la fase I y los poseedores de CERs los guardarán para la fase II, y una migración de la referencia de precios pues hasta el crack de mayo de 2006 se utilizaba 2007 y rapidamente los promotores empezaron a moverse a 2008.

[30] El alza del EUA de €7 a €30/t durante los primeros meses de 2006 resultó en un encarecimiento importante del CER. Sin embargo también resultó en una mayor divergencia entre las expectativas de precio de los compradores y los vendedores. Las ofertas durante este tiempo pedían precios por encima de 20€/t, teniendo el EUA un precio por encima de 30€/t. Sin embargo, los compradores se resistieron a pagar precios cada vez más elevados ante la posibilidad de que cayera el EUA. Durante el alza del mercado europeo a principios de 2006, hubo compradores que pagaron más de 17€ por CER con entrega hasta 2012. Pocos meses después, el precio del EUA de 2008 (precio referencia para la segunda fase) había caído a 15€.

incluso de que no genere ningún CER en absoluto, son muy difíciles de evaluar, y quedan comprendidos en alguna de las siguientes categorías:

- Riesgo de registro: es el riesgo de que el proyecto fracase durante alguna de las fases de su tramitación[31]

- Riesgo de entrega: es el riesgo de que el proyecto rinda una cantidad de CERs menor que la esperada. Cuando se trata de tecnologías novedosas este riesgo es relativamente alto: tecnología, construcción, manejo y operación son variables que condicionan el riesgo de entrega

- Riesgo de contraparte: es el riesgo de que el vendedor incumpla sus compromisos. Los promotores, que operan en países en vías de desarrollo, no suelen tener una trayectoria suficientemente acreditada, lo que eleva el riesgo de crédito[32].

El descuento aplicado al CER con respecto al EUA es tanto menor cuanto mayor sea la madurez del proyecto, pues a medida que avanza en su ciclo decrecen la incertidumbre y el riesgo. Por este motivo la estrategia de muchos compradores es firmar el contrato de compra/venta de CERs lo antes posible durante la tramitación del proyecto, con el fin de aplicar un fuerte descuento al precio del EUA.

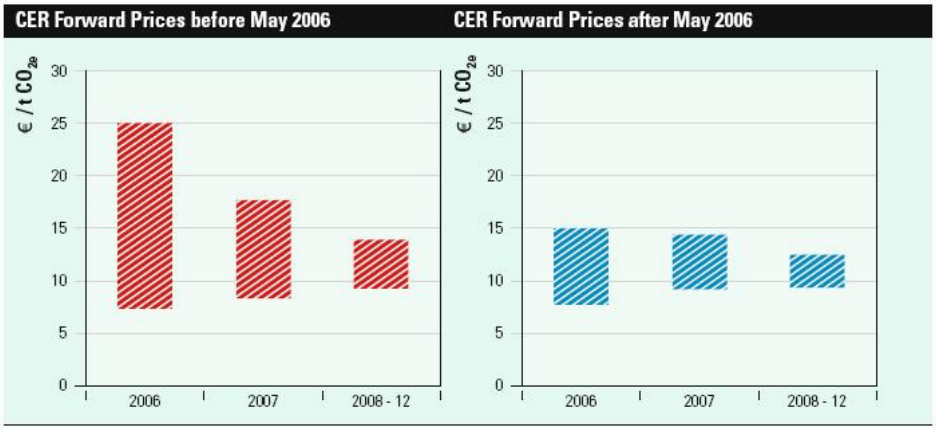
Como contraposición a la perspectiva del comprador, el vendedor del CER, es decir el promotor del proyecto, va a construir el precio partiendo de las condiciones intrínsecas del mismo (rentabilidad sin el incentivo del MDL) y sumándole unas primas que valoren los riesgos de registro, de entrega y de contraparte. Así, cuanto menor sea la rentabilidad intrínseca del proyecto y mayores los riesgos de registro, de entrega y de contraparte, mayor será el precio del CER que exigirá el vendedor.

Esta particular forma de construir el precio, tan vinculado a la naturaleza del proyecto y a las características del lugar donde se desarrolla hace que el precio del CER sea casi único para cada proyecto MDL y en consecuencia difícilmente referenciable de forma estandarizada. La práctica normal es que el precio del CER sea negociado entre el promotor del proyecto y el comprador a la firma del contrato de compra/venta de CERs. Este precio suele ser fijo y se pacta para todo el período de acreditación del proyecto, es decir, el período durante el cual se espera que el proyecto genere CERs. No obstante también puede acordarse un precio indexado al precio del EUA con unos topes por arriba y por abajo que protejan al comprador y al vendedor del riesgo de que el precio del EUA fluctúe en exceso.

En todo caso, y a pesar de las dificultades para obtener referencias de precio del CER, puede afirmarse que éste se ha mantenido relativamente estable en valores promedio cercanos a los 10 €. En el gráfico siguiente, tomado de la publicación de IETA *Greenhouse Gas Market 2006*, se muestran las bandas de precio de CERs para entrega forward hasta 2012.

[31] En este riesgo hay que contabilizar el riesgo país. Un país con una infraestructura administrativa madura y con una Autoridad Nacional capaz de analizar y apoyar el desarrollo de este tipo de proyectos generará un mayor número de proyectos que un país carente de estos recursos.

[32] La forma de protegerse contra este riesgo y el de entrega condicionarán el precio del CER final. Si el comprador exige cláusulas de salvaguarda en virtud de las cuales recibirá los derechos contratados independientemente de la situación coyuntural del proyecto, obligando por ejemplo al vendedor a adquirir EUAs en el mercado, se incrementará el precio del CER final.



6.2.3. Precio del CER temporal

El mercado de CERs temporales es prácticamente inexistente con el actual marco regulatorio, dado el escaso interés que despierta en los principales compradores, localizados en la UE y Japón. En estas circunstancias sólo se percibe un interés significativo en los mercados voluntarios, en los que tienen su importancia elementos distintos del mero cumplimiento de los compromisos de Kioto, como responsabilidad corporativa, posicionamiento estratégico, publicidad, aprendizaje, etc. Hasta el momento el protagonista casi exclusivo en este reducido mercado ha sido el fondo de carbono del Banco Mundial *BioCarbon Fund*. Naciones Unidas no ha expedido todavía ningún CER temporal y previsiblemente no lo hará hasta 2012, fecha prevista para el primer monitoreo del primer proyecto de F/R aprobado por Naciones Unidas[33].

Aquellos países que admitan el uso de CERs temporales para el cumplimiento de sus compromisos de Kioto están en la obligación de reemplazar los derechos temporales por derechos permanentes o derechos temporales nuevos cuando aquéllos expiran. En consecuencia puede decirse que la naturaleza de los CERs temporales generará un pasivo para los gobiernos de aquellos países que admitan su presencia en sus registros nacionales de derechos de emisión. Este pasivo está originado por la obligación de reemplazar los derechos temporales del registro a medida que van expirando. Dada su naturaleza temporal, los CERs temporales cotizarán con un descuento con respecto a los CERs permanentes, pues su utilidad no es la misma: sólo permiten ganar tiempo a ciertos operadores hasta que sus inversiones se justifiquen económicamente.

En el caso de que el carbono almacenado se pierda antes del plazo de expiración del derecho existe la obligación de reemplazarlo de inmediato, es decir, a la naturaleza temporal del derecho se añade un riesgo de permanencia, en otras palabras, un riesgo de que el derecho expire antes del plazo previsto.

Los gobiernos pueden establecer mecanismos que gestionen el pasivo y mitiguen el riesgo de permanencia generado por la admisión de derechos temporales, por ejemplo:

- Transferir la obligación de sustitución del derecho temporal a la propia entidad privada que desee utilizarlo para el cumplimiento de sus compromisos[34]

- Acumular un pool de derechos temporales adicionales, es decir, obligar a las entidades importadoras a entregar más de un derecho temporal por cada uno que utilicen para el cumplimiento de sus compromisos

- Cargar a la entidad importadora de derechos temporales una tarifa por cada derecho importado, invirtiendo la cantidad recaudada en la compra de derechos

[33] *Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin*, registrado el 10-11-2006. El país anfitrión es China y las Partes inversoras España e Italia
[34] En este caso el gobierno se libera del pasivo, el cual debe ser gestionado directamente por el operador

permanentes con entrega posterior a 2012, aprovechando el descuento con el que cotizan los derechos con entrega a largo plazo

- Imponer ciertas obligaciones a los proyectos LULUCF que apruebe (estándares mínimos de seguridad, prevención contra incendios, etc.)

- Contratar seguros

Sea cual sea la estrategia elegida, va a suponer un coste a sufragar por el importador de derechos temporales, por lo que éste le aplicará un descuento con relación a la alternativa al mismo, en este caso el derecho permanente. En consecuencia los CERs temporales van a cotizar con un descuento con relación a los CERs permanentes por su naturaleza temporal y por el riesgo de permanencia. La mejor referencia actual de precio viene dada por el precio de oferta del BioCarbon Fund, que se mueve entre 4 y 5 US$/$tCO_{2eq}$.

7. ¿POR QUÉ COMPRAR DERECHOS TEMPORALES?

Dada la naturaleza temporal de los derechos procedentes de actividades de forestación y reforestación, ¿qué puede empujar a una empresa participante en el EU ETS a comprar derechos de este tipo?

A igualdad de precios, cualquier participante en el EU ETS compraría derechos permanentes. Por eso los derechos temporales serán más baratos. Ésto significa que existe una alternativa de bajo coste a los derechos permanentes que permite ganar tiempo mientras llega el momento[35] de acometer ciertas inversiones que rendirán CERs permanentes. Una entidad privada que utilice derechos temporales para el cumplimiento de sus obligaciones está obligada a reemplazarlos en cuanto expiran. En la medida en que utilice derechos temporales irá generando un pasivo: los derechos temporales sólo permiten comprar tiempo. Cuando esta entidad acometa inversiones que reduzcan sus emisiones de GEI, estará en disposición de generar derechos permanentes que la liberen del pasivo generado.

La capacidad de “congelar” temporalmente algunas obligaciones utilizando derechos temporales procedentes actividades de F/R, más baratos, es muy deseable para la planificación de reducciones de emisiones de GEI a largo plazo. El motivo es que el coste de comprar derechos permanentes en el corto plazo puede ser significativamente mayor que el coste marginal de reducción a largo plazo. La naturaleza temporal y el reducido precio de los derechos temporales permite a las empresas estudiar el mejor momento de entregar derechos permanentes y determinar cuándo congelar temporalmente algunas obligaciones utilizando derechos temporales más baratos[36].

Los derechos temporales proporcionan a las empresas la flexibilidad para decidir el calendario óptimo de implantación de sus inversiones de reducción de emisiones de GEI a largo plazo.

8. PERSPECTIVAS DE FUTURO DE LAS ACTIVIDADES DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN EN EL SISTEMA EUROPEO DE COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN

Los derechos LULUCF están en la actualidad excluidos del EU ETS. Las empresas de la UE, en consecuencia, no están comprando estos derechos, pero tampoco lo están haciendo potenciales compradores de otros países, pues éstos prefieren mantener la opción de vender en el EU ETS los derechos que adquieren. Sin embargo un estudio reciente de EcoSecurities

[35] Por ejemplo, si el operador de una instalación tiene prevista la sustitución de una caldera de carbón por una caldera de gas natural, probablemente programará la inversión para el mometno en que la caldera de carbón haya finalizado su vida útil. De este modo, si la sustitución se ha programado para dentro de 5 años, el operador podría optar por comprar tCERs para asegurar el cumplimiento de sus compromisos inmediatos y reemplazar estos tCERs con CERs permanentes en cuanto acometa la sustitución de la caldera

[36] Está surgiendo otra fuente de presión para que las empresas tengan que acudir a este tipo de commodity temporal y son las crecientes exigencias por parte de los analistas de mercado que comienzan a pedir a las empresas reducciones sustanciales dificiles de alcanzar en los tiempos requeridos. Una de las vías de comprar tiempo para acometerlas sería la inversión en CERs temporales.

sugiere que las empresas de la UE estarían interesadas en comprar derechos LULUCF si el EU ETS permitiera su uso.

Los gobiernos de los países Anexo B y en particular los de los Estados Miembros de la UE, pueden utilizar derechos procedentes de actividades de forestación y reforestación dentro del MDL para el cumplimiento de sus compromisos de Kioto (con el límite máximo del 1% de sus emisiones del año 1990). Sin embargo, con la excepción casi única del BioCarbon Fund, los proyectos LULUCF no están en general incluidos en los programas públicos de compra masiva de derechos de MDL y AC de los gobiernos y los bancos.

Las razones que en su momento justificaron la exclusión de los CERs procedentes de actividades LULUCF del EU ETS ya no son válidas. La regulación de los proyectos LULUCF fue aprobada en la CoP 9, donde en concreto quedaron establecidos:

- Los derechos temporales
- El grupo de trabajo de forestación y reforestación de la Junta Ejecutiva del MDL
- Las reglas para el desarrollo de metodologías de línea base y monitoreo

De hecho, los objetivos de la Directiva Linking, especificados en su preámbulo, comprenden:

- El incremento de la diversidad de alternativas de cumplimiento de bajo coste en el EU ETS, lo que mejorará la liquidez de los mercados
- El estímulo de la demanda de CERs, lo que ayudará a los países receptores a alcanzar sus objetivos de desarrollo sostenible
- El aseguramiento de la consistencia entre el EU ETS y la Convención Marco y el Protocolo de Kioto

Permitir el empleo de derechos temporales en el EU ETS contribuirá a satisfacer estos tres objetivos y proporcionará importantes beneficios políticos a la UE, en concreto:

1. Ganar una experiencia en proyectos LULUCF sobre la que basar sus decisiones durante la negociación de los acuerdos post-Kioto y de las normas emergentes en el seno de la Convención Marco. Estas normas deberán abordar el problema de las emisiones procedentes del uso de la tierra de una manera integral, cubriendo en particular las actividades de prevención de la deforestación.

2. Desactivar las crecientes críticas en el sentido de que excluir los derechos temporales del EU ETS es una restricción injusta que perjudica a los habitantes más pobres y vulnerables a los efectos del cambio climático de los países menos desarrollados, especialmente los de África. Estos países apenas tienen industrias intensivas en el uso de la energía o en la emisión de GEI distintos del CO_2 y en consecuencia su mejor oportunidad para beneficiarse del comercio de derechos de emisión de GEI, y en algunos casos la única, son las actividades LULUCF[37][38]. La esperanza del MDL está aún por materializarse para ellos. Para que las políticas en materia de cambio climático sean viables a largo plazo es fundamental crear un mercado de carbono abierto, no excluyente.

3. Predisponer positivamente a los Estados Unidos y Australia ante las negociaciones venideras, pues ambos países han defendido con firmeza la incorporación del sector LULUCF a las políticas internacionales sobre el clima.

4. Si el sector de la biomasa está llamado a jugar un papel importante en el abastecimiento sostenible de la demanda energética futura de la humanidad, es necesario empezar a generar un stock de biomasa suficiente y hacerlo en el plazo de tiempo más breve posible, pues llevará años lograrlo. En este sentido, las forestaciones y reforestaciones de hoy pueden ser consideradas como las fuentes de biomasa sostenible

[37] Hasta el momento los mayores beneficiarios del MDL han sido las grandes economías en desarrollo (China, India, Brasil) y ciertos países de rentas medianas

[38] En esta línea el presidente del Banco Mundial Paul Wolfowitz anunció recientemente en Londres la creación de un Fondo especial de ayuda a los paises en vías de desarrollo para preservar sus bosques. Este Pilot Forest Carbon Facility se diferenciará del ya existente BioCarbon Fund en el hecho de que el primero se concentrará en proyectos de prevención de la deforestación.

del mañana.

Todas estas razones conducirán previsiblemente a la apertura del EU ETS a los derechos temporales procedentes de proyectos de F/R, lo que incrementará sustancialmente su demanda. Naturalmente los derechos temporales siempre cotizarán con un descuento con respecto a los derechos permanentes. En consecuencia, el incentivo que el comercio de derechos temporales va a suponer para la promoción de proyectos de F/R en países objetivo del MDL va a depender decisivamente del grado de escasez de derechos de emisión en los mercados de carbono.

BIBLIOGRAFÍA

AUSTIN, M., MARTENS, J.W. (2006) *What are the inter-market risks between the flexible mechanisms and the EU ETS created by the linking directive?* IETA Greenhouse market 2006: moving to action: 13-16.

BLANCH, F., SCHELS, S., SOARES, G. (2006) *European carbon emissions go back to basics.* Global Energy Weekly 20 dec.: 1-7.

STRECK, C., BOSQUET, B., SCHLAMADINGER, B. (2006). *Policy Brief: Inclusion of Temporary Credits from CDM Forestry Projects into the EU Emission Trading Scheme*. Brtitish Council. Bruselas.

BYERS, C. (2005) *EUA and CER price differentials*. IETA Greenhouse market 2005: the rubber hits the road: 88-90.

CUNDY, C (2007) *World Bank plans avoided deforestation carbon fund*. Enviromental Finance April 2007: 4

CAPOOR, K., AMBROSI, P. (2006) *State and trends of the carbon market 2006.* IETA & The World Bank, Washington DC.

DANNEKER, C. (2006) *Should temporary CERs be included in the EU ETS Linking Directive?* Ecosecurities, Oxford.

HASSELKNIPPE, H., RØINE, K. (2006) *Carbon 2006. Towards a truly global market*. Point Carbon, Oslo.

KOSTER, P., WOODWARD, M. (2005) *Breaking ground in Europe's carbon market: the role of exchanges.* IETA Greenhouse market 2005: the rubber hits the road: 50-55.

MICHAELOWA, A., STRONZIK, M. (2002) *Transaction costs of the Kioto mechanisms.* Hamburg Institute of International Economics, Hamburg.

OFICINA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO. (2004) *Guía española para la utilización de los mecanismos basados en proyectos del protocolo de Kioto.* Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

OLIVAS, H., GAGNON-LEBRUN, F., FIGUERES, C. (2005) *Navigating the COP/MOP. A guide to the COP/MOP process*. Helios Center and ÉcoRessources, Montreal.

ORLANDO, B. (2006) *What is fair price for CERs?* IETA Greenhouse market 2006: moving to action: 100-102.

PEDRONI, L. (2004) *No permanencia y cálculo de créditos.* Curso internacional "Desarrollo Internacional de Proyectos de Reforestación y de Bioenergía bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio". Quito.

UNA APROXIMACIÓN A LOS DAÑOS ECONÓMICOS OCASIONADOS A CORTO PLAZO POR LOS ÚLTIMOS INCENDIOS FORESTALES EN GALICIA

Melina Barrio
Maria Loureiro
Maria Luisa Chás*
(*) Melina Barrio y Maria Loureiro, son respectivamente, investigadoras predoctoral y contratada Ramón y Cajal, en el IDEGA. Maria Luisa Chás es profesora titular del Departamento de Métodos Cuantitativos, Facultad de Económicas, Universidade de Santiago de Compostela. Enviar correspondencia a Maria Loureiro. Email: maria.loureiro@usc.es. Tf:981563100(ext.14337).

1. Introducción

Los ecosistemas forestales han sido gravemente dañados en Galicia con la última oleada de incendios. Sin embargo, la dependencia de la humanidad de los ecosistemas es absoluta. De los ecosistemas se derivan beneficios socio-económicos como alimentos, fibras, combustibles y otros servicios como el control del clima, la purificación del agua y el ciclo de nutrientes, entre otros, además de beneficios estéticos y culturales. Sin embargo, muchos de estos bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas no son valorados en términos monetarios y, como consecuencia de esta falta de valor monetario, no son tenidos en cuenta en la mayoría de las decisiones políticas.

Los procesos por los cuales los ecosistemas producen recursos, que la mayoría de las veces damos por descontado, como por ejemplo el agua limpia, la madera, el hábitat para las pesquerías o la polinización de las plantas nativas y agrícolas, son conocidos como los servicios de los ecosistemas. Estos servicios son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Por ello, la estimación basada en el cómputo de los servicios de ecosistemas perdidos en los últimos incendios ocasionados en Galicia será la metodología a emplear seleccionada para aproximar los daños económicos y ambientales ocasionados por esta tragedia en el corto plazo.

En este sentido, el concepto de valor de los servicios de los ecosistemas puede ser una guía útil que indique y mida donde los intercambios entre la sociedad y el resto de la naturaleza son posibles y cuando pueden ser hechos para aumentar el bienestar económico de los hombres de un modo sostenible (Farber et al., 2002).

2. Revisión Bibliográfica

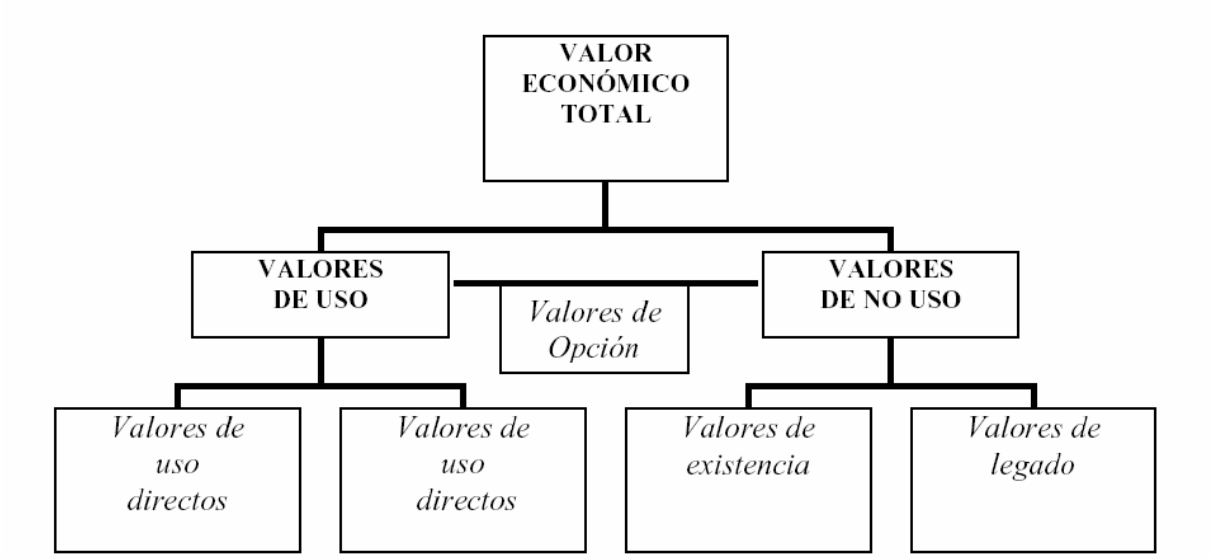
Costanza et al. (1997) realizaron una síntesis pionera de más de 100 estudios donde trataron de valorar los bienes y servicios de los ecosistemas, estimando un valor agregado anual que se sitúa entre 20 y 60 trillones de dólares, con una media estimada de 33 trillones. La mayor parte del valor estimado de los servicios se encontraba fuera del sistema de mercado: como la regulación de gases (1,3 trillones de dólares/año), la regulación de disturbios (1,8 trillones/año), el tratamiento de residuos (2,3 trillones/año) y el ciclo de nutrientes (17 trillones de dólares/año), entre otros. Sobre el 63% del valor estimado es aportado por los sistemas marinos, mientras que el 37% restante proviene de los sistemas terrestres, principalmente de los bosques y humedales (Costanza et al.1997). Las estimaciones de Costanza et al. (1997) constituyen la primera aproximación disponible y el conjunto más extenso que cuantifica el cambio en el valor de los servicios proporcionados por un amplio abanico de ecosistemas (Kreuter et al. 2001).

Este trabajo es el punto de partida de posteriores discusiones sobre las técnicas, los potenciales y los obstáculos de la valoración económica de aspectos ecológicos (Seidl y Moraes, 2000). Estudios posteriores han estimado un valor para los servicios de los ecosistemas menor que el de Constanza et al. (1997). Alexander et al. (1998) obtienen que los servicios de los ecosistemas representan entre el 44 y 88% del PNB global y concluyen que,

aunque su estimación es inferior a la de Costanza et al. (1997), el valor de la cuenta de servicios ambientales podría variar mucho el valor del PNB global (Kreuter et al., 2001). Seidl y Moraes (2000) re-estimaron el estudio de Costanza et al. (1997) para evaluar la sensibilidad del estudio original con datos más detallados y exactos y para entender mejor el potencial de los beneficios de una administración medioambiental para los ciudadanos del Pantanal, Brasil. Un valor de más de 15,5 billones de dólares, o de 5 millones de dólares por residente fueron estimados, un valor por hectárea anual que es aproximadamente la mitad del valor estimado por Costanza et al. (Seild y Moraes, 2000).

La estructura conceptual del valor económico total (*Total Economic Value, TEV*) de los bienes y servicios de los ecosistemas es considerada como el flujo de los beneficios que obtienen los humanos procedentes del stock del capital natural. Los valores son obtenidos a través de aquellos servicios de los ecosistemas que soportan el consumo propio de los individuos (valores de uso) y proveen beneficios intangibles para la humanidad (valores de no uso).

Figura 1: El valor económico total



Fuente: Elaboración propia

Los *valores de uso* a su vez se diferencian entre valores de uso directos e indirectos. Los primeros, son aquellos derivados de un uso directo de los bienes y servicios de los ecosistemas, como la tala de árboles, la pesca y caza comercial y recreativa, la diversión al aire libre o el placer de observar un paisaje pintoresco. Los segundos se refieren a la provisión indirecta de bienes y servicios a través de procesos tales como la habilidad de las cuencas para mantener la calidad del agua, de los humedales para proporcionar el hábitat adecuado para las aves migratorias o la capacidad de los bosques para almacenar carbono y así controlar la temperaturas (Krieger, 2001).

El valor de opción (Weisbrod, 1964) es el valor esperado de un recurso en el futuro, condicionado por el grado de conservación del mismo, englobando tanto los valores de uso como los de no uso. Un ejemplo es la protección de la biodiversidad en la selva tropical para así poder extraer materiales para uso farmacéutico en el futuro.

Por último, los valores de no uso o valores de uso pasivo, son aquellos bienes y servicios que no están directamente relacionados con un impacto físico en el bienestar del individuo. Hay una amplia evidencia de que la gente valora muchos bienes y servicios medioambientales aunque no tengan la intención de usarlos o experimentarlos (Randall, 1991). Dentro de los valores de no uso se encuentran, por un lado, el valor de existencia (Krutilla, 1967), entendido como el valor que un individuo podría tener por el simple mero hecho de conocer o saber que un bien ambiental existe. Un ejemplo es el valor medioambiental que para una persona tiene saber que existe una especie única y rara en un determinado lugar. Por otro

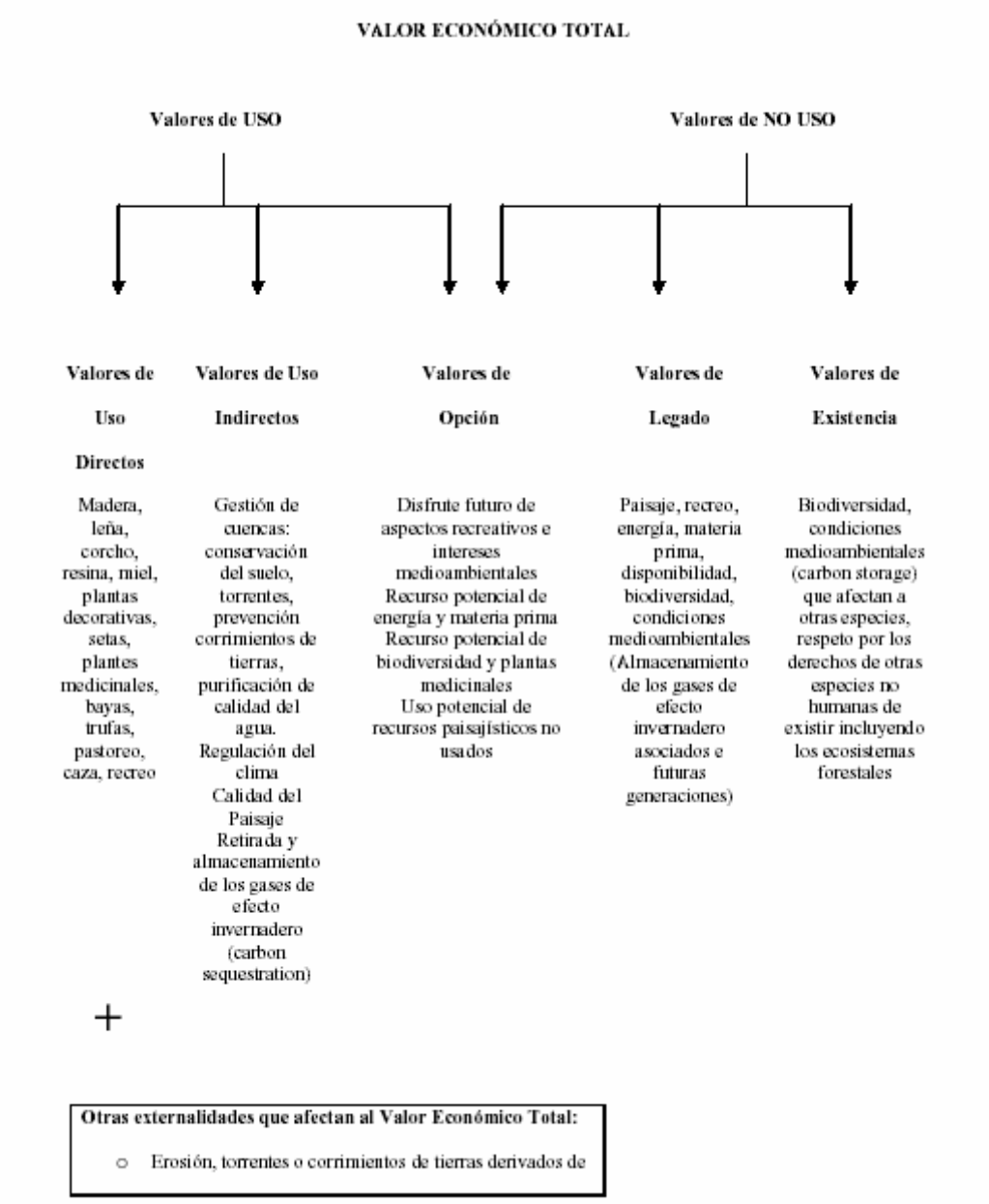
lado, se encuentra el valor de legado *(bequest value*) (Krutilla, 1967) asociado con el valor que puede tener para un individuo proteger y conservar determinados bienes y servicios medioambientales para generaciones futuras.

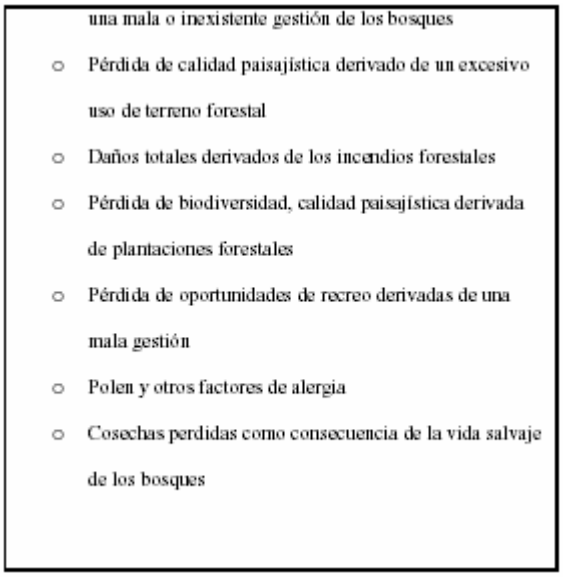
Como hemos visto anteriormente, la necesidad de valorar en términos monetarios los servicios y bienes de los ecosistemas ha generado que los economistas hayan desarrollado numerosas métodos de valoración. Estas técnicas tratan de estimar el valor de aquellos bienes y servicios que no tienen precio o no pasan por el mercado.

Entre ellas se encuentra el método de valoración contingente, que ha sido una de las herramientas más empleadas para estimar beneficios públicos que no pasan por el mercado derivados de cambios en la calidad ambiental (Scarpa et al., 2000).

Los bosques, generalmente son valorados a través de los alimentos y madera, valores de uso directos que producen. Sin embargo, existen multitud de aspectos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de calcular el valor económico total de un bosque (Figura 2). Por tanto, en este sentido y adaptando una definición de Daily (1997), los servicios de los ecosistemas forestales se pueden definir como las condiciones y procesos a través de las cuales los ecosistemas forestales y las especies que viven en ellos, sostienen y satisfacen la vida humana.

Figura 2: El valor económico total de los bosques





Fuente: Croitoru and Merlo (2002).

3. Los incendios en Galicia

Galicia se caracteriza por su gran potencial forestal. En 2003, la superficie forestal representaba el 59,7% de la superficie gallega (MAPA, 2003). Sin embargo, en los últimos años se están produciendo importantes pérdidas derivadas de los incendios forestales. Muchas de estas perdidas pueden cuantificarse a través de los datos de mercado, como las pérdidas derivadas de la madera o daños patrimoniales, sin embargo, existe un grupo de pérdidas de difícil cuantificación, que normalmente no son tenidas en cuenta a la hora de estimar monetariamente los daños.

Lo ocurrido en el año 2006, es un claro ejemplo de cómo los incendios pueden alcanzar magnitudes de catástrofe. En este año se produjo una de las mayores olas de incendios de los últimos tiempos en Galicia, fundamentalmente los que tuvieron lugar en el mes de agosto, con más de 70.000 hectáreas quemadas entre el 4 y 14 de ese mes.

Si observamos la tabla 1, podemos observar que desde 1989, año en que el número de hectáreas quemadas fue incluso superior al de 2006, en Galicia no se había repetido una situación similar.

Tabla 1: Incendios y superficie quemada en Galicia. 1989-2006.

		Superficie quemada (ha)		
Años	Nº de Siniestros	Total	Arbolada	Rasa/Desarbolada
1989**	8.243	198.998,20	85.506,80	113.491,40
1990**	4.045	51.227,10	18.710,80	32.486,30
1991	4.717	12.855,20	3.488,50	9.366,70
1992	8.145	12.293,20	2.586,00	9.707,20
1993	7.158	8.076,40	1.565,80	6.510,60
1994	8.480	15.397,10	1.732,10	13.665,00
1995	15.254	46.669,67	11.917,93	34.339,37
1996	10.260	24.003,06	3.462,24	20.540,82
1997	14.317	28.687,02	5.586,85	23.100,17
1998	13.196	48.997,61	11.098,67	37.898,94
1999	8.593	10.514,75	2.461,41	8.053,34
2000	12.589	45.952,58	10.144,58	35.808,00
2001	9.985	18.353,59	4.014,27	14.339,32
2002	10.773	26.125,21	7.578,41	18.546,80
2003	8.553	19.819,70	4.946,05	14.873,65
2004	10.618	32.098,45	10.128,10	21.970,35
2005	11.973	57.452,22	22.131,48	35.320,74
2006*	6.997	93.887,57	54.022,06	39.865

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, Consellería de Medio Rural* y artículo del Consello Económico de Galicia**

En relación con España, el número de hectáreas que ardieron en Galicia es muy elevado. El porcentaje de superficie quemada en Galicia con respecto a la superficie total quemada en España alcanza, en el año 2006, un porcentaje de 63,09%, la mayor desde 1989 (Tabla 2).

Tabla 2: Superficie quemada en España y Galicia y porcentaje que representa la superficie quemada en Galicia con relación al total español.

	1989	1995	1998	2000	2002	2004	2005	2006
Galicia	198.998,20	46.669,67	48.997,61	45.952,58	26.125,21	32.098,45	57.452,22	93.887,57
España	426.693,00	143.467,87	133.643,31	187.025,72	107.472,05	134.170,96	188.672,70	148.826,90
%Galicia/ España	46,64%	32,53%	36,66%	24,57%	24,31%	23,92%	30,45%	63,09%

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Conxellería de Medio Rural* y artículo del Consello Económico de Galicia**

4. Objetivos del Presente Estudio

Como ya se ha indicado, los incendios forestales constituyen un gran problema en Galicia, con múltiples consecuencias difíciles de cuantificar. Los problemas derivados de los incendios van desde efectos que pueden ser cuantificados monetariamente, hasta otro tipo de

pérdidas que tienen una cuantificación económica más difícil, como son os efectos sobre la atmósfera, vegetación, fauna, erosión, ciclo hidrológico y suelo, pérdidas derivadas del disfrute de los bosques, etc.

El objetivo del presente estudio es realizar una estimación del **valor económico total perdido**, entendido éste como la suma de todos los **daños medioambientales** y relacionados, y **daños de mercado** derivado de los incendios forestales, centrándonos en los que tuvieron lugar en el año 2006 en Galicia. Por **daños de mercado** entendemos el valor de los daños ocasionados por los incendios cuantificados en términos económicos, calculados tomando como base información disponible y utilizable por un mercado competitivo. Cuando nos referimos a **daños medioambientales** estamos haciendo referencia a los daños ocasionados por los incendios, en los que el valor no se puede determinar en un mercado competitivo por falta de información o precios de mercado y/o por la imposibilidad de actuar en base a esa información.

Los daños de mercado más destacables que pretendemos cuantificar en nuestro trabajo son:

- Pérdidas de madera quemada.

- Pérdidas en el ganado: animales muertos y heridos.

- Perdidas en la propiedad patrimonial: construcciones quemadas, coches quemados, etc.

- Pérdidas en el sector turístico, entre otros.

Por otro lado, los daños medioambientales más destacables son:

- Pérdidas recreativas derivadas del disfrute de los montes.

- Daños ocasionados en la salud de los afectados.

- Daños ocasionados en la fauna y flora natural y reducción de la biodiversidad.

La falta de estudios previos que analicen al valor económico total perdido derivado de los incendios en Galicia, hace este trabajo necesario para cuantificar el gran problema que los incendios suponen en nuestro territorio. La cuantificación de los daños medioambientales como una parte más del valor total también es importante para que sean tenidos en cuenta como una parte más de los daños ocasionados por los incendios en las decisiones que toman los dirigentes. Podemos destacar que a día de hoy, no existe ninguna estimación de los daños ocasionados por las recientes quemas.

Dicha estimación también permitirá una mejor planificación y estudio de la rentabilidad de futuras actuaciones preventivas.

Concluyendo, como resultado de nuestro estudio, esperamos obtener una estimación de los daños totales derivados de los incendios en Galicia en el 2006.

5. Metodología

La metodología a utilizar se deriva del cómputo de los servicios perdidos que proporcionan los ecosistemas forestales que han ardido (ecosystem services approach).

El primer grupo de daños indicados, los de mercado, son en principio un grupo con una cuantificación más sencilla, ya que acudiendo a diversas fuentes oficiales podremos realizar una aproximación de los daños económicos. Entre las fuentes a las que acudiremos se encuentran: la Consellería de Medio Rural, el Ministerio de Medio Ambiente y la Asociación Forestal de Galicia. A través del análisis de series temporales de precios de la madera, podremos estudiar el efecto de los incendios en el precio de mercado de las maderas más comerciales en Galicia. Por otro lado, análisis semejantes en las estadísticas turísticas permitirán estudiar las pérdidas derivadas en el sector turístico.

Sin embargo, el grupo de los daños medioambientales presentan una dificultad mayor, derivada de la no existencia de datos de mercado o precio de los recursos afectados. Para eso, a través de una serie de métodos empleados en economía medioambiental trataremos de

realizar un análisis en términos económicos de este tipo de daños. La metodología que emplearemos en nuestro estudio, se basará fundamentalmente en un método de valoración de pérdidas medioambientales, obtenidas con el método de "Valoración Contingente", con el cual estimaremos los daños derivados de la pérdida del valor recreacional y de las pérdidas en la fauna y flora.

El método de **Valoración Contingente** es una forma directa de valoración monetaria. Este método está basado en encuestas y es diseñado para crear un mercado para bienes públicos determinando la cantidad que las personas estarían dispuestas a pagar (*Willingness to pay – WTP)* por cambios específicos en la cantidad o calidad de tales productos o, lo que estarían dispuestos a aceptar (*Willingness to accept– WTA*) en compensación por la degradación en el abastecimiento de estos productos (Carson et al.). Loomis e González-Cabán (1994), usaron el método de valoración contingente para estimar la disposición al pago para un programa que reduciría el número y grado de incendios catastróficos en los bosques centenarios de Oregón. A través de un formato de referendo, fue estimada una disposición al pago anual de 77 $ por familia. Años después, estos mismos autores realizaron otra encuesta, basándose de nuevo en el método de valoración contingente, en la que estimaban el valor económico de implementar un plan de administración de incendios para reducir la superficie de los bosques centenarios que arden en California y Oregón. Usando un modelo probit de efectos aleatorios para datos de panel, la media de disposición al pago para reducir los fuegos catastróficos en 1.040 Ha (2.570 acres) fue de 56 $ por familia (Loomis y González-Cabán, 1998). Riera y Mogas, aplicaron la valoración contingente para valorar la reducción del riesgo de incendios a la mitad en los bosques de Cataluña (Riera e Mogas, 2004). A través de una pregunta dicotómica en la que se preguntaba la disposición a pagar 6 €/año más para reducir el riesgo de incendios a la mitad, se obtuvo que un 60% aprobaba dicha iniciativa.

6. Estructura del Trabajo

En la primera parte, realizamos la valoración de las pérdidas de mercado, a través del análisis de diferentes series de datos. En la segunda parte, nos centramos en la valoración de las pérdidas de no mercado a través del método de valoración contingente. Por último, finalizamos el estudio con las conclusiones generales obtenidas en la investigación y sugerimos futuras líneas de investigación a tener en cuenta.

7. Cómputo de Pérdidas

a) Pérdidas de valor de uso: Las pérdidas totales de mercado se han calculado sumando todas las pérdidas ocasionadas en los sectores productivos más afectados: madera, turismo y caza, añadiendo a éstos también las pérdidas de los gastos de extinción y otras ayudas de apoyo proporcionadas por el MMA y la Xunta de Galicia.

También en esta primera aproximación se ha contabilizado el valor del sumidero del

CO_2 que se ha perdido a causa de estos incendios. Como veremos a lo largo del artículo existen una serie de supuestos que condicionan las estimaciones numéricas presentadas. Dichos supuestos serán explicados en detalle para cada uno de los sectores.

Debido a la aplicación de los mismos, en ocasiones, podemos computar una pérdida máxima o mínima. La falta de datos en el sector maderero hacen que dichas estimaciones sólo nos permitan tener un único indicador. Lo mismo sucede para las pérdidas cinegéticas.

La siguiente tabla presenta una aproximación (preliminar) de los costes a corto plazo durante el año 2006 derivados de los incendios ocasionados en Galicia.

Tabla 3: Pérdidas monetarias de sectores afectados y otras ayudas prestadas (provisionales hasta la llegada de más datos). Galicia. 2006.

	Mínimo	Máximo
Pérdidas de turismo	13.875.582,05	36.957.629,63
Pérdidas de madera	66.000.000	66.000.000
Pérdidas de caza	1.500.000	1.500.000
Ayudas del MMA	20.000.000	20.000.000
Ayudas de la Xunta de Galicia	11.500.000	11.500.000
Pérdidas gastos en extinción	16.936.711	32.000.000
Valor Sumidero C02 perdido	32.413.236	32.413.236
TOTAL PÉRDIDAS	162.225.529	200.370.866

Fuente: Elaboración propia.

b) Pérdidas de uso pasivo (no mercado): Las pérdidas de no mercado o del valor que la sociedad ha perdido por el hecho de que el monte ardiera se ha estimado con el uso de un cuestionario de valoración contingente.

El número de encuestas realizadas durante los meses de Enero, Febrero y Marzo de 2007 alcanzan las 492 de la cuales 479 son observaciones válidas. Las poblaciones en las que se han realizado las encuestas han sido elegidas en función del porcentaje de afectados por los incendios del 2006 de acuerdo con los datos ofrecidos por un informe elaborado por Chuvieco, Rodríguez y Nieto (2006) sobre las áreas quemadas hasta el 13 de agosto de 2006. Basándonos en este informe se obtuvo que el 54,36% de la población gallega se vio afectada por los incendios. Con este supuesto, se calculó el porcentaje de afectados por provincias obteniendo que un 34,63% de los afectados era de A Coruña, un 1,93% de Lugo, un 10,11% de Ourense y un 53,28% de Pontevedra.

Por tanto, de las 12 poblaciones, 4 se correspondían con A Coruña, 6 con Pontevedra, 1 con Ourense y para Lugo se aproximó a una, ya que según el porcentaje no se llevaría a cabo ninguna encuesta. Así, las poblaciones elegidas fueron:

- A Coruña: Camariñas, Ferrol, Ordes y Rianxo
- Lugo: Vilalba
- Ourense: Ribadavia
- Pontevedra: Caldas de Reis, Moaña, Lalín, Pontevedra, Soutomaior y
- Vilagarcía de Arousa.

De las 492 encuestas realizadas, 5,89% se realizaron en Ourense, el 6,9%1 en Lugo, y el 32,93 y 54,27% en A Coruña y Pontevedra, respectivamente. Dentro de las diferentes poblaciones, se trató de elegir poblaciones pequeñas, con menos de 9.000 habitantes, como Camariñas, Ribadavia y Soutomaior, medianas, entre 9.000 y 20.000, como Ordes, Rianxo, Moaña, Caldas de Reis y Vilalba, y grandes, con más de 20.000 habitantes como Ferrol, Lalín, Pontevedra y Vilagarcía de Arousa. Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de elegir los puntos donde realizar el trabajo de campo, ha sido la renta. Para ello, basándonos en el indicador municipal de renta de los hogares gallegos para el 2002 construido por La Caixa, hemos distinguido entre aquellos con un indicados mayor que el de Galicia, zonas consideradas ricas: Pontevedra, Ordes y Ferrol, y aquellos con un indicador menor, zonas consideradas menos privelegiadas: Vilagarcía de Arousa, Lalín, Soutomaios, Moaña, Caldas de Reis, Camariñas, Rianxo y Vilalba; situando por último aquellas con el mismo indicador que el gallego, Rivadavia.

En el siguiente mapa podemos observar la localización de estas poblaciones.

Mapa 1: Poblaciones donde se realizaron encuestas



Fuente: Elaboración propia.

El panel de la NOAA (Arrow et al, 1993) recomienda un índice de respuesta elevada. En nuestro caso, el índice de respuesta ha sido del 68%, lo cual representa un porcentaje elevado y que podemos considerar aceptable.

Por otro lado, la muestra utilizada es representativa de Galicia, tal y como se puede ver en las siguientes tablas.

Tabla 4: Características socio-demográficas de la muestra y de Galicia

	Galicia	Muestra
% mujeres	52,35%	52,19%
% hombres	47,65%	47,81%
%18-39	36,95%	40,42%
%40-65	39,34%	43,33%
%> 65	23,71%	16,25%
% analfabetos o sin estudios	18,4%	16,04%
% primarios	26,7%	25,83%
% secundarios	44,3%	35,42%
% universitarios	10,6%	21,67%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Gallego de Estadística (IGE) 2006 y Anuario social La Caixa 2004

Tabla 5: Ingresos mensuales de las familias

	España	Muestra
Hasta 499 euros	5,96%	2,73%
De 500 a 999 euros	21,04%	18,86%
De 1000 a 1499 euros	25,16%	33,75%
De 1500 a 1999 euros	20,46%	24,57%
De 2000 a 2499 euros	12,83%	12,90%
De 2500 a 2999 euros	7,10%	2,23%
De 3000 a 4999 euros	6,11%	3,97%
Más de 5000 euros	1,34%	0,99%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta de presupuestos familiares 2005 trimestre 2º, Instituto Nacional de Estadística (INE).

La encuesta se ha realizado a hombres, 47,81%, y mujeres, 52,19%, mayores de 18 años, muy similar a los porcentajes existentes en Galicia. La variable que más diverge de la media gallega es la relativa al porcentaje de personas encuestadas con más de 65 años, ya que mientras la media gallega es de un 23,71%, en nuestra muestra este rango de edad sólo supone el 16,25%. Otra diferencia significativa es la relativa al porcentaje de personas con estudios secundarios, que en la muestra es inferior a la media gallega, un 35,42% frente a un 44,3 %, así como los porcentajes de personas con estudios universitarios, que en este caso el porcentaje de la muestra es superior, 21,67% frente a un 10,6%. Sin embargo, el porcentaje de analfabetos o sin estudios es muy similar entre la muestra, 16,04%, y la población gallega, 18,4%. Lo mismo ocurre con el porcentaje de personas con estudios primarios, que alcanza en Galicia el 26,7%, mientras que en nuestra muestra suponen el 25,83%.

En cuanto a los ingresos mensuales, hay que destacar que en términos generales en nuestra muestra, el porcentaje de personas con ingresos medios, tramos de 1.000 a 1.999€, es superior a la media española, mientras que los porcentajes con rentas superiores decrecen en nuestra muestra. Este aspecto es habitual en numerosos estudios y encuestas. Pese a estas diferencias podemos concluir que la muestra es representativa de la población de Galicia, es decir, que los resultados obtenidos con ella pueden ser generalizados a la sociedad gallega.

Descripción del cuestionario

El cuestionario fue diseñado teniendo en cuenta las recomendaciones del Panel de la NOAA (Arrow et al, 1993), así como basándose en otros cuestionarios previamente elaborados para la misma temática por diversos autores (González-Cabán et al, 1996, Loomis et al, 2001).

El cuestionario consta de cinco partes diferenciadas. En la *primera* se realizan una serie de cuestiones generales, además se pregunta por acerca de distintos efectos que los entrevistados consideran que tienen los incendios. En la *segunda* parte, se les pregunta si fueron afectados por estos incendios y en qué grado, para continuar preguntándoles si estarían dispuestos a una compensación económica. En este punto se distingue entre aquellos encuestados que responden que sí aceptarían una compensación y los que no aceptarían. A los que aceptaron se les preguntó, a través de una pregunta abierta, por la cantidad mínima que aceptarían para compensar estos daños.

En la *tercera* parte del cuestionario, se ofrece información acerca de los incendios que tuvieron lugar en Galicia en el 2006, así como sus diversas consecuencias. A medida que se le va dando esta información, se le van mostrando una serie de fotografías así como una tarjeta con la información esquematizada. A continuación se les describe un programa de prevención y control, con tres partes esenciales: prevención, inspección directa y acción rápida y legislación, mostrándoles una tarjeta con los principales puntos. El programa fue diseñado siguiendo las líneas del programa que la Consellería de Medio Rural va a poner en marcha, así como adecuándose a la nueva "Lei de prevención e defensa contra incendios forestais de Galiza". El texto empleado ha sido el siguiente:

La dimensión de los incendios de este año 2006 fue excepcional. Con la aplicación del programa descrito por parte de la Xunta de Galicia, lo que se trata es de evitar que una catástrofe de semejantes dimensiones se vuelva a repetir. Para esto, y basándonos en estudios previos, se espera que en media el número de hectáreas quemadas se reduzca en un 70%, estimándose que accidentalmente se podrían quemar ***27.600*** *hectáreas al año, en vez das* ***92.000*** *quemadas en 2006. De otra manera, en el caso de no llevar a cabo este programa, se estima que como media se quemarían unas* ***38.000*** *hectáreas por año en la comunidad gallega.*

Antes de realizar la pregunta de disposición a pagar, vía referéndum como recomienda el Panel de la NOAA (1993), se les explicó como estaría financiado el programa, a través de un incremento puntual en el impuesto de la renta, por quién sería gestionado, por la Xunta de Galicia, y se les recuerda que ese dinero no estaría disponible para compras u otras cosas, es decir se les recuerda de que existen substitutos en los que pueden gastar ese dinero (Arrow et al. 1993)

La pregunta de disposición al pago se realizó a través de una pregunta dicotómica, que reproducimos de forma textual:

Por lo tanto, dado su nivel de renta actual ¿estaría dispuesto a contribuir al programa descrito anteriormente con un pago único (en la próxima declaración de la renta) de ***X*** *euros más?*

A continuación se les realiza otra pregunta de disposición a pagar abierta, en la que los encuestados indican la cantidad máxima que estarían dispuestos a pagar por el programa. La pregunta es formulada según:

En términos generales, ¿cuál es lo máximo que Ud. está dispuesto a pagar por evitar que semejante catástrofe incendiaria se vuelva repetir?

En la *cuarta* parte de la encuesta se realizan una serie de cuestiones de hábitos cotidianos y de cuestiones medioambientales, para finalizar con una *quinta* parte, en la que se realizan las preguntas de tipo sociodemográfico que nos permitirían testar la representatividad de la muestra.

Como ya hemos mencionado, el índice de respuesta de la encuesta es de 68.42%, que se puede considerar como alto para estudios realizados en Europa. Los datos de la encuesta provenientes de la pregunta de disposición a pagar se han modelizado econométricamente con un modelo logit. Ulitizando los resultados provenientes de dicho logit, la disposición a pagar por evitar una oleada de incendios como la previa ha sido estimada en 47,86€ por hogar. Dado que

el número total de hogares en Galicia es de 985.974, el valor de no-uso perdido se ha estimado en 47,17 millones de euros.

c) Pérdidas totales (Valor Económico Total Perdido en el Corto Plazo):

El cómputo de las pérdidas totales se obtiene sumando las pérdidas de valores de uso con valores de no uso. La cuantificación de las pérdidas totales llega a oscilar entre un total de 204 millones (mínimo) y 247 millones (máximo) en 2006. Nótese que estas pérdidas son todas a corto plazo, y por ello son sólo una primera aproximación a la baja del total de daños ocasionados por los mismos. Sin embargo, nuestras estimaciones presentan daños sustancialmente mayores a aquellos presentados por la Xunta de Galicia ante la UE con el fin de reclamar fondos de compensación del fondo de catástrofes. Los daños ocasionados por los incendios del 2006 según la Xunta de Galicia rondaban los 90 millones de euros.

No podemos olvidar que además de todas estas pérdidas hubo 4 muertos, 14 ingresos hospitalarios, 137 atenciones por parte del 061 y 514 atenciones en ambulatorios.

8. Conclusiones

En este trabajo de investigación hemos obtenido una primera aproximación al total de los servicios de los ecosistemas forestales perdidos en los últimos incendios registrados en Galicia durante el verano del 2006. Nuestro período temporal de análisis es el corto plazo, e incluye sólo los daños económicos directos cuantificables en el año 2006. Por ello, la presente estimación es sólo un cómputo a la baja que se actualizará cuando haya más datos estadísticos disponibles. Reconocemos también que existen varios daños que no han sido incluidos en este análisis, como por ejemplo las consecuencias económicas de las inundaciones en muchas villas costeras sucedidas durante el otoño del 2006, y que para muchos expertos se relacionan con los incendios, debido a la erosión causada en el terreno y la escasa capacidad de absorción de los montes de las lluvias otoñales. Tampoco se han computado las pérdidas derivadas en el sector marisquero debido al arrastre de residuos y cenizas a las rías donde infinidades de cultivos marisqueros fueron arrastrados por las aguas. Todos estos daños y otros se irán incorporando en la medida que los datos pertinentes se hagan públicos.

Sin embargo, y a pesar de las limitaciones anteriormente mencionadas, cabe destacar la importancia de los daños económicos ocasionados por los incendios durante sólo cinco meses. Nuestros cómputos indican que las pérdidas económicas derivadas de los incendios ascienden en ese período temporal a un mínimo de 204 millones de euros.

Esa no es una cifra despreciable para una pequeña economía como la gallega, y es muy superior a la estimada por la Xunta de Galicia en el 2006. Obtener un buen estimador del valor económico total perdido debería ser una prioridad para así poder guiar mejor futuras intervenciones y políticas forestales contra-incendios.

Referencias

Alexander A., List J., Margolis, M. and d'Arge R. "A method for valuing global ecosystem services". *Ecological Economics*, vol. 27:161-170 Arrow, K., R. Solow, P. Portney, E. Leamer, R. Radner y H. Schuman. 1993.
"Report of the NOAA Panel of Contingent Valuation". *Federal Register*, vol. 58:10, 4602-4614.
Caixa, La. 2004. "Anuario social La Caixa" . Disponible en:
http://www.anuarisoc.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.anuari99.util.ChangeLanguage&lang=es
Carson, R. T.; Mitchell R. C.; Hanemann M.; Kopp R. J.; Presser S. and Ruud P. A. 2003. "Contingent valuation and lost passive use: damages from the Exxon Valdez oil spill". *Environmental and Resource Economics*,vol. 25**:** 257–286.
Chuvieco, E., Rodríguez, F. y Nieto, H. 2006. "Evaluación de superficies quemadas en Galicia". Informe elaborado por el departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá y por el

Instituto de Economía y Geografía del CSIC y Grupo de investigación en Teledetección Ambiental.
Consellería de Medio Rural. 2006. "Lei de prevención e defensa contra incendios forestais de Galiza". Disponible en: http://mediorural.xunta.es/consellaria/if.php
Consellería de Medio Rural. 2006. "Balance dos lumes 2006". Disponible en: http://mediorural.xunta.es/forestal/Datos_incendios/index.php
Consello Económico e Social de Galicia. 2005. "Incendios forestais. Análise da evolución e a súa causalidade". Disponible en: http://www.cesgalicia.org/pdf/informes/2005/2/04-incendios-3.pdf
Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Naeem, S., Sutton, P. and Van Den M. 1997. "The value of the world's ecosystem services and natural capital". *Nature,* vol.387(6230): 253-261.
Daily, G. 1997. "Nature´s Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems". Washington (DC): Island Press.
Croitoru, L and Merlo, M. 2002. "The assessment of the total economic values of mediterranean forest ecosystems". Paper presented in 8th Joint Conference on Food, Agriculture and the Enviroment, Mikana, Wisconsin, USA, 25-28.
Farber, S., Costanza, R. and Wilson M. 2002. "Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services". *Ecological Economics*, vol. 41: 375-392.
González- Cabán, A., Loomis, J.B. and Gregory, R. 1996 "A contingent valuation study of the value of reducing fire hazards to old-growth forest in the pacific nothwest". Research paper PSW-RP-229-web. Pacific Southwest Research Station, USDA, Forest Service, Berkeley.
IGE, Instituto Galego de Estatística. 2006. Disponible en: http://www.ige.eu/ga/demograficas/Padron/indicepadron.htm
INE, Instituto Nacional de Estadística. 2005. Dispoñible en: http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft25%2Fe437%2F&O=inebase&N=&L=0
Kreuter, U., Harris, H., Matlock M. and Lacey R. 2001. "Change in ecosystem service values in the San Antonio area, Texas". *Ecological Economics*, vol. 39: 333-346.
Krieger, D. 2001. "Economic Value of Forest Ecosystem Services: A Review". *The Wilderness Society*.
Krutilla, J. 1967. "Conservation reconsidered". *American Economic Review*,vol.57: 777-786.
Loomis, J. B. and González- Caban, A. 1994. "Estimating the value of reducing fire hazards to old-growth forests in the pacific- northwest: a contingent valuation approach". *International Journal of Wildland Fire*, vol. 4(4): 209-216.
Loomis, J.B. and González-Cabán, A.1998. "A willingness to pay for protecting acres of spotted owl habitat from fire". *Ecological Economics*, vol.25: 315-322.
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2006. Anuario Agroalimentario. Varios años.
Ministerio de Medio Ambiente. Estadística de incendios forestales. Disponible en: http://www.incendiosforestales.org/estadisticas.asp
Randall, A. 1991. "Total and Non-Use Values". In: *An Economic Approach to Natural Resource and Environmental Policy*. 2nd ed. John Wiley & Son, New York.
Riera, P. and Mogas, J. 2004. "Evaluation of a risk reduction in forest fires in a Mediterranean region". *Forest Policy and Economics*, vol.6:521-528.
Scarpa, R., Chilton, S.M., Hutchinson, W.G., Buongiorno, J., 2000b. "Valuing the recreational benefits from the creation of nature reserves in Irish forests". *Ecological Economics*, vol.33: 237-250.
Seidl, A. and Moraes A. 2000. "Global valuation of ecosystem services: application to the Pantanal da Nhecolandia, Brazil". *Ecological Economics*, vol. 33:1-6.
Weisbrod, B. 1964. "Collective-consumption services of individual-consumption goods". *Quartely Journal of Economics,* vol.78:471-477.

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN CENTRALIZADA Y DE UN SISTEMA DE COGESTIÓN DE RECURSOS MARINOS EN CHILE

•Mauro Arias Rojas
Eva Iglesias Martínez
Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias,
ETSI Agrónomos,
Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.

RESUMEN

El fracaso del sistema de gestión centralizada y el progresivo agotamiento de los recurso marinos en Chile motivó la implementación de un sistema de cogestión a partir del año 1999. Si bien los resultados existentes coinciden en valorar positivamente el impacto del nuevo sistema sobre el ecosistema del recurso loco, aún persisten dudas sobre su viabilidad económica.
Se han comparado los datos oficiales con los obtenidos a través de una simulación bajo un supuesto sistema de libre acceso *de facto* (o con políticas inoperantes, como en este caso). Los resultados revelan que las capturas y esfuerzo oficiales durante el periodo de gestión centralizada fueron presumiblemente subestimados, debido, probablemente, a la presencia de pescas ilegales. El sistema de cogestión, luego de un temeroso comienzo, supera los valores de ingreso, captura y stock que se habrían obtenido de persistir un sistema inoperante y constantemente burlado por los pescadores, como el sistema de gestión centralizada.

ABSTRACT

The failure of centralized management system and the progressive marine resource extinction, motivated the Chilean government to design and implement a co-management system in 1999. Although, the evaluation of the new system appeared to have had positive impacts in the “loco ecosystem”, some doubts arise with regards to its economic sustainability.
In this paper, we have compared the official data with the results obtained from a dynamic simulation model under a *de facto* free access system (or with unoperative policies such as the first period ones). The results show that the amount of captures and effort devoted during the first period were probably underestimated due to the existence of illegal captures. On the other side, the results of the model for the co-management system show that, after a fearful beginning, the values for revenues, capture and stock were larger than those that would have been obtained in case the former centralized system had persisted.

Keywords: Gestión centralizada; Cogestión; Pescadores artesanales; Territorial Use Right FIsheries; Modelo de simulación dinámica.

•Mauro Arias Rojas es becario del Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias, ETSI Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n, Madrid, 28040, Madrid, España. E-mail: marovet@gmail.com
Eva Iglesias Martínez es profesora titular del Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias, ETSI Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n, Madrid, 28040, Madrid, España. E-mail: eiglesias@upm.es

1. INTRODUCCIÓN

Se estima que 250 millones de personas en el mundo dependen de la pesca para vivir, de los cuales, 25 millones son pescadores. El 90% de los pescadores son operadores a pequeña escala (o artesanales) que viven en su gran mayoría (95%) en países en desarrollo (FAO, 1993). Sólo en América Latina, 10 millones personas dependen directamente de la pesca (Agüero, 1992).

Sin embargo, muchos de los hábitats costeros están siendo rápidamente depredados y degradados por problemas de sobreexplotación y polución. Según la FAO (2004), más de la mitad de los recursos con valor comercial se encuentran explotados y un 25% sobre-explotados, dejando sólo el 25% de los recursos sub-explotados. Además, las comunidades de pescadores se deben enfrentar al desplazamiento causado por la industrialización de la actividad y el desarrollo de otros sectores económicos.

Debido a ello, investigadores y gestores han estudiado y elaborado nuevas políticas de gestión de recursos marinos que garanticen la explotación sostenible y, al mismo tiempo, un medio de vida digno para las comunidades locales. En este contexto, han ido ganando terreno los instrumentos que involucran la asignación de derechos de propiedad y la gestión del recurso por parte de las comunidades locales que viven de él. La reciente política de gestión de recursos bentónicos en Chile es un ejemplo ilustrativo de esta innovadora tendencia.

El agotamiento del principal recurso bentónico explotado por los pescadores artesanales chilenos (*Concholepas concholepas*, conocido como loco), ha sido uno de los más difíciles desafíos a los que se han debido enfrentar las autoridades locales. El loco es un producto de alta demanda y precio en el mercado nacional e internacional, lo que lo llevado a estar constantemente en el nivel de sobre-explotación.

Su gestión ha estado históricamente basada en un sistema de libre acceso *de facto*[39], al ser, la política de turno, inoperante y constantemente burlada por sus usuarios (Stotz, 1997). Debido a ello, hace poco más de 10 años, se ha implementado un sistema de cogestión basado en la definición de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). La gestión y vigilancia del recurso por parte de los propios pescadores, es uno de los pilares fundamentales de su estructura.

A pesar de los prometedores resultados iniciales de las AMERB, hasta el momento no se han elaborados mayores evaluaciones desde el punto de vista económico.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Políticas tendientes a evitar la sobre-explotación de recursos pesqueros

Tras la II Guerra Mundial, muchos biólogos vieron en el mar una potencial fuente de proteínas que debía ser explotada, tanto como la tecnología lo fuese permitiendo. Fue cosa de tiempo para que distintas investigaciones fueran dimensionando las limitaciones reales de los recursos marinos. Limitación potenciada por la fuerte explotación en un sistema de libre acceso (Sanchirico y Wilen, 2002).

Gordon (1954), basándose en el trabajo de Schaefer del mismo año, explica porque la pesca bajo un sistema de libre acceso no es eficiente desde una perspectiva social y conduce inevitablemente a la sobreexplotación. Gordon lo resume diciendo que “existen muchas embarcaciones persiguiendo muy pocos peces” y más tarde Hardin (1968), lo describe como la “tragedia de los comunes”. El problema de los recursos comunes, como los peces, radica en su dificultad de exclusión y en la rivalidad en su consumo (Ostrom, *et al,* 1994). Estas características, generalmente, en ausencia de las políticas adecuadas, llevan al recurso a la sobre-explotación (Conrad, 1995).

A medida que los recursos pesqueros se hacían más escasos y, por ello, más valorados, la economía pesquera y de los recursos naturales iba ganando terreno entre los

[39] Cuando existe un relajamiento en la aplicación de la política de gestión o un incumplimiento por parte de los participantes, se corre el peligro de caer en un sistema de libre acceso (Conrad, 1995), situación que ocurría en Chile antes de la adopción de las AMERB.

investigadores y gestores, creando así, los cimientos para la generación de nuevas políticas pesqueras (Sanchirico y Wilen. 2002).

Desde la II Guerra Mundial hasta 1976, la innovación y disminución de los costes de explotación de las flotas pesqueras bajo un sistema de *libre acceso,* provocó que se observara una sobrecapacidad pesquera unida a una dramática sobre-explotación de los recursos. Esta situación da lugar a una creciente intervención Estatal, con el fin de regular el cómo y cuando acceder al recurso. El primer paso en este sentido es el *libre acceso regulado*, que se comenzó aplicar a partir de 1976[40]. El acceso continúa estando abierto para cualquier persona pero con participación regulada. Entre las formas de regular la participación, cabe destacar la implementación de vedas, restricciones en equipamiento y/o regulaciones de la extracción agregada, por intermedio de TAC[41] (Conrad, 1995). El problema de este sistema, radica en que los pescadores se ven inducidos a construir más embarcaciones con mayor capacidad de captura para aumentar su nivel de participación determinado por el TAC, incurriendo, de esta forma, en costes excesivos.

Dado la ineficiencia de las anteriores políticas, surgen otras nuevas basadas en el *acceso restringido regulado.* Este sistema difiere solamente en que la competencia es, ahora, entre un cerrado grupo de participantes. Aunque este tipo de iniciativa parece haber generado retornos positivos, los incentivos para competir por el *stock* de peces aún persisten (Sanchirico y Wilen, 2002).

Es durante los últimos 25 años que se han desarrollado políticas que introducen mecanismos de gestión descentralizada. Estas políticas se basan en *sistemas de pesca basados en derechos de propiedad*, los que pueden o no ser transferibles. Los propietarios de los derechos de pesca, en vez de competir por obtener mayores porciones que sus competidores, buscan maximizar el valor de la cuota que poseen. Dentro de este tipo de sistema reconocemos a las cuotas individuales transferibles (ITQs).

A pesar del éxito alcanzado por las ITQs en países como Holanda (Dubbink y Vilet, 1995) y Bangladesh (Ahmed *et al,* 1992) por ejemplo, existen muchas otras naciones que por razones sociales o técnicas no pueden aplicar este tipo de solución, como lo son los países de menor capacidad económica y con un gran número de pescadores artesanales. En estos países, la escasa capacidad económica dificultad la valoración del *stock* y la aplicación de medidas de control de esfuerzo y captura. Además, al tener los pescadores artesanales escaso poder político y capacidad productiva, los hace vulnerables a ser desplazados del mercado (FAO, 1996; Castilla, 1996; Parma, *et al.,* 2001 y McGoodwin, 2002). Debido a ello, se ha ido gestando una *tercera vía* de solución al problema de los comunes, basado en un *sistema de gestión regulado por la comunidad* o *cogestión* (Schlager y Ostrom, 1992).

2.2. Cogestión: Propuesta de Solución a la Gestión de Recursos Naturales en Países del tercer Mundo

El sistema de cogestión es también conocido como *la tercera vía* en la literatura económica, debido a que la problemática que planteaba la gestión de los recursos comunes, era enfocada desde la *regulación centralizada* o *privatización*. Varios autores proponen esta *nueva vía,* en la que esencialmente se defiende el recurso de propiedad común y se argumenta que la gestión del mismo por parte de la comunidad, puede resultar una solución eficiente (Ostrom, 1990 y Bromley, 1992).

A mediados de los 80s surge un grupo de economistas que analiza el éxito de algunas comunidades que gestionan de manera eficiente sus recursos, como es el caso de Japón (Asoda, *et al,* 1983 y Akichi y Ruddle, 1984) o Filipinas (Smith y Panayotou, 1984). En este grupo de políticas, denominadas como cogestión, la participación de la comunidad es esencial para lograr el éxito de la medida, pues son ellos mismos los encargados de gestionar de

[40] Corresponde al año en que la jurisdicción de las naciones costeras se extiende de las 12 a las 200 millas, a través de el Fisheries Conservation and Management Act (FCMA).
[41] Niveles Sostenibles o Captura Total Autorizada (TAC): Medida de gestión que limita la captura anual de un recurso pesquero con el fin de limitar indirectamente la mortalidad por pesca. el TAC puede ser repartido en cuotas usando criterios diferentes tales como países, regiones, flotas o embarcaciones (Cadima, 2003).

manera eficiente el recurso (Pomeroy y Berkes, 1997 y Sick, 2002), incentivados en conciliar el interés económico privado con el de conservar los recursos (Sick, 2002 y FAO, 1996).

Como señala McGoodwin (2002), existen varias formas cogestión, que van desde conferir los derechos a capturar determinadas especies a conferir derechos sobre espacios de pesca. Dentro de este último formato, destacan los derechos de uso territorial, TURFs (Sick, 2002).

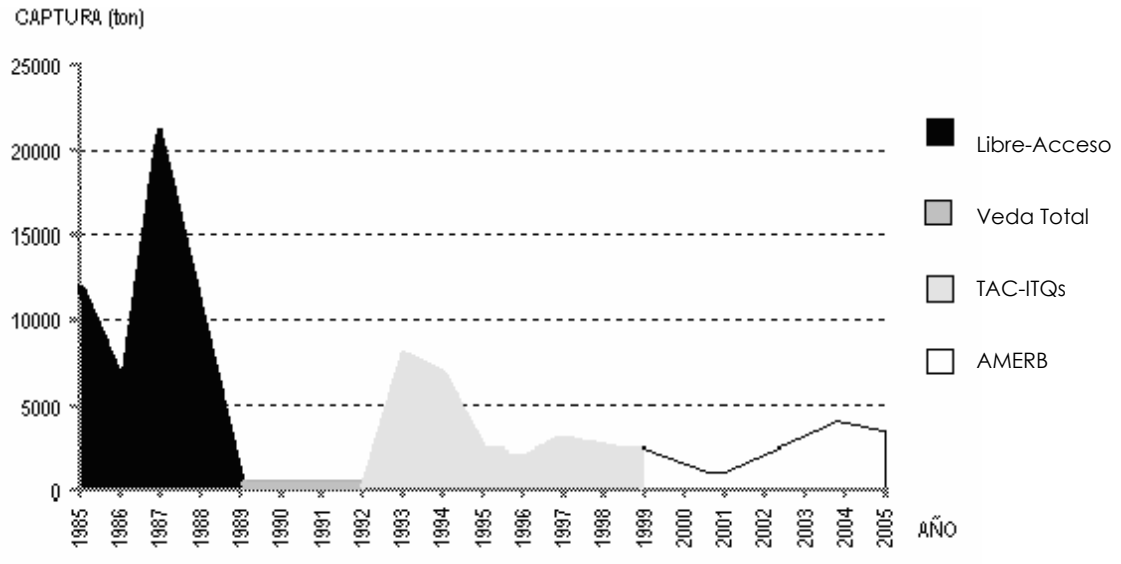
Algunos autores, como Pomeroy y Berkes (1997), incluyen dentro de los procesos de cogestión a los ITQs, por considerar que generan un proceso de descentralización. Sin embargo, a efectos de este trabajo, se diferencian los sistemas de cogestión con aquellos que involucran propiedad privada. Debido a que los primeros involucran un concepto de propiedad común, donde el derecho de uso de los recursos pertenece a una asociación o comunidad y la transacción de tales derechos es inviable (Schlager y Ostrom, 1992), mientras que los segundos involucran el concepto de propiedad privada, por lo que los derechos pueden ser tranzados en el mercado.

2.3. Los Derechos de Uso Territorial (TURF) en Chile

En Chile, la pesca artesanal aporta con el 24,14% del desembarque nacional y su valoración es proporcionalmente mayor que el de la pesca industrial (SERNAPESCA, 2005). En función al tipo de recurso extraído, más de la mitad de los recursos bentónicos que llegan al consumidor son abastecidos por el sector artesanal, alcanzando, en algunos casos, a ofertar hasta el 80% de ciertas especies (SUBPESCA, 2004_2). Uno de los principales recursos bentónicos extraídos por los pescadores artesanales es el loco (*Concholepas concholepas*), producto prácticamente endémico de las costas chilenas, que ha sido objeto de un intenso proceso de sobre-explotación.

Con el fin de evitar el agotamiento y extracción ilegal del loco, el gobierno chileno ha intentado implementar distintas medidas de gestión pero sin éxito, como han sido las vedas y la fijación de cuotas totales (TAC) e individuales (IQs) de extracción (Keene, *et al.,* 2002). Incluso, fue necesario decretar veda total desde el año 1989 al 1992 para evitar el agotamiento del recurso. Una vez reabierta la pesquería, el loco fue manejado con una estricta regulación de cuotas y vedas temporales en el marco de la nueva legislación pesquera. Sin embargo, aunque los desembarques en 1993 y 1994 lograron superar levemente los niveles previos al gran auge de los años 70s, éstos cayeron de manera importante, nuevamente, en 1995 (Stotz, 1997), como lo muestra la figura 1.

Figura 1: Desembarques anuales de Concholepas concholepas, a nivel nacional, según tipo de política implementada



Fuente: Elaboración propia

El éxito alcanzado por los instrumentos de cogestión, como los TURFs, ha instado a algunos países en vías de desarrollo a estudiar e implementar este tipo de medidas (Keene, *et al*. 2002). Los TURFs consisten en la distribución de los derechos de pesca entre individuos o grupos de personas que viven de la pesca en ciertas zonas geográficas. Los objetivos de la aplicación de derechos de propiedad sobre los recursos, son los de suprimir su condición de libre acceso, evitando así, la tendencia a la sobre-explotación, sobre-inversión, disipación de la renta y aparición de conflictos (Christy, 1982).

Las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) en Chile, constituyen una modalidad de asignación de TURFs completamente novedoso para un país en donde hasta el momento no se habían aplicado derechos de propiedad sobre recursos marinos y no existía tradición de cogestión, por lo que en este aspecto, la experiencia chilena ha sido presentada como una de las más importantes y ambiciosas iniciativas (Villena y Chavez, 2004).

Las AMERB son áreas definidas en la zona costera, donde los derechos de uso exclusivos sobre uno o más recursos bentónicos se les concede a las comunidades pesqueras artesanales que viven de éstos (SUBPESCA, 2000). La única forma en que los pescadores pueden acceder a una AMERB, es organizándose de manera legal (en forma de sindicatos o cooperativas, entre otras) y realizando un estudio sobre la cantidad de recursos bentónicos en el área a solicitar. Una vez elaborado un plan de explotación sustentable, se solicita al Estado el permiso de explotación sobre el área de pesca requerida, quedando en manos de los pescadores el control y la vigilancia sobre los mismos.

Muchas hipótesis se plantearon sobre las posibles fortalezas de tal medida, como lo fue un aumento de los precios promedios de venta y de la biomasa del recurso, debido al aumento del número y talla de los individuos. Por ello, se esperaban mayores beneficios económicos y capacidades de gestión de las organizaciones de pescadores (SUBPESCA, 2004_1).

En resumen, se esperaba que la implementación de las AMERB fuera una herramienta apta para la gestión y asignación de los recursos bentónicos en Chile. Y así lo ha sido, según informe de seguimiento realizado por Pizarro *et al* (2001, 2002 y 2004), a unas AMERB implementadas en la Provincia de Iquique. Estos autores valoraron positivamente esta medida en el aspecto biológico y económico durante sus primeros años de implementación. Aunque cabe destacar, que en los últimos estudios realizados, existe un mayor consenso en que el principal efecto positivo se ha dado principalmente en términos biológicos, es decir, en el mejoramiento de la biomasa y las capturas (Castilla y Fernández, 1998; Montoya, 2006; y Universidad Católica del Norte, 2005_1).

Son varios los estudios e informes donde se señala que aún se mantiene una deuda en el aspecto económico. La Universidad Católica del Norte (2005_2) ha señalado que no se ha logrado aumentar ni mejorar los niveles de ingreso y sostenibilidad de los pescadores artesanales a través de las AMERB. Mientras que Chavéz y Soto (2002) y Zuñiga *et al.* (2005), destacan la baja eficiencia económica de algunas áreas implementadas en la IV región.

En otro aspecto de evaluación, Parma *et al.* (2001) y el Instituto de Estudios Indígenas (2004) han destacado los mayores costes de implementación del nuevo sistema de gestión.

3. Metodología

3.1. Selección del modelo

A pesar de que la implementación de las AMERB se realizó hace más de 10 años, aún persisten algunas dudas con respecto a este tipo de instrumento. Algunos autores, como Stotz (1997) se han apresurado en señalar que las AMERB no constituyen otra cosa, más que un experimento.

Aunque la mayoría de las fortalezas planteadas en aquellos años son reconocidas, principalmente a nivel biológico y organizacional, difícilmente se ha logrado cuantificar sus beneficios desde el punto de vista económico (SUBPESCA, 2004_1).

En el presente estudio, se ha decidido realizar una evaluación bioeconómica a nivel nacional, por lo que se han recolectado datos de las 12 regiones costeras que posee Chile[42], las que abarcan más de 4 mil kilómetros de costa con cerca 500 caletas pesqueras[43], de las que dependen 400 mil personas de la actividad extractiva artesanal para vivir (FUNASUPO, 1997). Actualmente, ya existen más de 500 áreas de manejo decretadas y el mismo número en vías de ser aprobadas.

A fin de evaluar la efectividad de los sistemas de gestión centralizada y de cogestión implementados en Chile, se ha diseñado un modelo dinámico de libre acceso (*de facto*), que permite comparar los datos oficiales emitidos durante los periodos de gestión respectivos con el potencial comportamiento del recurso y de los pescadores cuando el sistema de gestión es inoperante.

De esta forma, se plantea un modelo bioeconómico en tiempo discreto, donde X_t refleja la biomasa o toneladas de loco existentes en el período t y E_t representa el esfuerzo u horas de buceo dedicadas a la captura de este recurso en el mismo periodo. Así pues, el comportamiento del loco bajo un sistema de regulación no operativa queda gobernado por un sistema de ecuaciones diferenciales que reflejan el comportamiento en un sistema dinámico, tomando en cuenta la versión propuesta por Bjørndal y Conrad (1987), quienes condicionan el comportamiento de largo plazo de una flota pesquera a las variaciones en los ingresos netos normalizados y utilizan una función de producción tipo Cobb-Douglas, como se plantea en el sistema de ecuaciones (1)-(4).

$$X_{t+1} = X_t + f(X) - h(X,E) \quad (1)$$

$$E_{t+1} = E_t * g(X,E) \quad (2)$$

$$X_t = X_{0;} E_t = E_0 \quad \text{para} \quad t = 0 \quad (3)$$

$$X_t \geq 0 \quad \text{y} \quad E_t \geq 0 \quad (4)$$

Donde:

X_t : Biomasa del loco, medida en toneladas en el tiempo t.

E_t : Unidades de esfuerzo, medidas en horas de buceo en el tiempo t. Se asume que el esfuerzo es destinado exclusivamente a la extracción del loco y que la tecnología de extracción se mantiene constante.

$f(X)$: Función de crecimiento que viene dado por los individuos que son reclutados por la población, menos lo que se mueren de forma natural.

$h(X,E)$: Función de Captura o Producción. Representa la mortalidad causada por la actividad pesquera. Se utiliza una función de producción tipo Cobb- Douglas al considerar que existe una serie de variables asociadas al esfuerzo que pueden intervenir en la producción (Agnello y Anderson, 1983), como lo es su limitada

[42] Las regiones, mencionadas anteriormente, corresponden a las unidades de división político-administrativa del territorio nacional. Chile posee 13 Regiones, las que se encuentran divididas en provincias. Cada Región posee una Capital Regional y de las 13 regiones, 12 poseen costa. La única que no tiene salida al mar es la Región Metropolitana, donde se encuentra la capital del país, Santiago de Chile. El resto son denominadas de manera numérica, de la I a la XII, de norte a sur, respectivamente.

[43] Puertos de desembarque utilizados por los pescadores artesanales, las que generalmente carecen de infraestructura e inversiones.

movilidad, lo que implica que no pueden redistribuirse en el área de pesca una vez aplicado el esfuerzo pesquero (Orensanz *et al*., 1991).

g(X,E) : Beneficio normalizado de la actividad pesquera.

La ecuación (1) representa la función de comportamiento dinámico del stock y permite predecir la evolución del *stock* a través del tiempo. Así, para estimar la cantidad de recurso que habrá en la siguiente temporada, se deben tomar en cuenta los recursos de la temporada anterior, más la recuperación (o cambio) de la población, dado por su función de crecimiento. Si el recurso esta expuesto a la actividad pesquera, se le deberán sustraer los individuos capturados por los pescadores en la temporada anterior.

La recuperación de la población o *función de crecimiento*, esta representada por el segundo término de la parte derecha de la igualdad de la ecuación (1), la que es una función logística de crecimiento, que es la función más utilizado en este tipo de evaluaciones (Seijo *et al*., 1997), donde $r > 0$ se refiere a la *tasa intrínseca de crecimiento* de la población analizada y $k > 0$ es la *capacidad de carga del sistema*. La función de crecimiento está expuesta en la ecuación (5)

$$f(X) = rX_t\left(1 - \frac{X_t}{k}\right) \tag{5}$$

El tercer término de la ecuación (1) son las capturas, la que es expresada por una función de producción tipo Cobb-Douglas. Los coeficientes β y γ dan cuenta de que, en ausencia de regulación, no es directamente proporcional el efecto del *stock* y esfuerzo sobre la captura, como sí ocurre con la pesca tradicional[44]. Se asume que los coeficientes α, β y γ son constantes positivas, como se observa en la ecuación (6)

$$h(X) = \alpha X_t^{\beta} E_t^{\gamma} \tag{6}$$

La ecuación (2), planteada en el sistema de ecuaciones, representa el comportamiento de los pescadores en un sistema de libre acceso (*de facto*). La cantidad de horas dedicadas a la extracción, dependerá del beneficio normalizado obtenido en la temporada anterior. Smith ya lo planteó de una manera similar en 1969, al señalar el esfuerzo pesquero cambia de manera proporcional a los beneficios netos. Luego, en 1987, Bjørndal y Conrad comenzaron a trabajar con el beneficio normalizado.

El beneficio normalizado viene expresado por el segundo término en la parte derecha de la igualdad de la ecuación (2). El que esta conformado, por una parte, por los beneficios netos, que corresponden a los ingresos menos los costes de extracción. Los ingresos vienen dados por la cantidad de recurso extraída por su precio de venta, siendo *p* el precio por tonelada de especie capturada. Los costes totales de extracción, son el resultado de multiplicar el coste por unidad de esfuerzo, *c,* con las horas totales de buceo desplegadas. Estos costes incluyen costes fijos y variables de extracción, considerando los gastos derivados de la depreciación, combustible y mano de obra. El beneficio neto ha sido normalizado por los costes de extracción obtenidos en la misma temporada, como se expone en la ecuación (7).

$$g(X,E) = \frac{p\alpha X_t^{\beta} E_t^{\gamma} - cE_t}{cE_t} \tag{7}$$

Generalmente se asume que el esfuerzo extra es producido por la entrada de nuevos agentes, más que por la expansión del esfuerzo de los ya existentes (Anderson, 1986). De la misma manera, se asume que los cambios en el esfuerzo se darán de manera inmediata como respuesta a las variaciones en los beneficios y que el recurso responderá inmediatamente a la reducción en el esfuerzo (Gordon, 1954).

[44] En la pesca tradicional, en vez de utilizar los coeficientes de la ecuación (6), se utiliza el coeficiente *q*, que es coeficiente de capturabilidad, definido como la fracción de la población que es extraída por una unidad de esfuerzo (Gulland, 1983).

3.2. Determinación de parámetros y coeficientes

Los costes de información son demasiado elevados para un país en vías de desarrollo (Pauly, 1983 y Seijo *et al.*, 1997), como Chile. A pesar de ello, *el principio de precaución* obliga a realizar estimaciones, aunque las bases de datos sean escasas y/o las metodologías aplicadas no sean muy ajustadas (Cadima, 2003). Además, las características particulares de las pesquerías de recursos bentónicos, dificultan un análisis más adecuado, por lo menos desde un punto de vista tradicional, debido a que contrasta en todas sus características con la pesquería industrial, en torno a la cual se desarrollaron la mayoría de conceptos de la teoría clásica de la pesca y los esquemas convencionales de manejo (Orensanz; *et al*., 1991).

Parámetros: La estimación de *costes* por unidad de esfuerzo se realizó a través de una comunicación personal con la Secretaría Técnica del Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal perteneciente a SERNAPESCA, ya que no hay antecedentes o estos, son simples presunciones de información secundaria.

Hubo que definir el tipo de tecnología y operación pesquera empleada por los pescadores artesanales para determinar el coste por unidad de esfuerzo. Es así, que se ha observado que los pescadores artesanales de Chile, en su mayoría, cuentan con una inversión consistente en una embarcación y equipo de buceo, apoyados por los ayudantes de buzo (tele y/o remero). Sin embargo, la menor disponibilidad de recursos (pesqueros y económicos), ha llevado a algunos buzos a cambiar su forma tradicional de operación, con el fin de disminuir costes, transitado desde la actividad tradicional de buzo a la de orilleros (IFOP, 2003).

Cuadro 1: Determinación de costes de explotación por hora

Ítem	Descripción	Precio$_1$ x hora
Gastos de explotación	Costo Buzo	32,59
	Costo remero	15,21
	Combustible (18 km/lt a 18 nudos)	1,50
Depreciación	Embarcación artesanal	
	Embarcación tipo bongo, fibra vidrio	0,37
	Motor fuera de borda (40 HP)	0,43
	Equipo de buceo	
	Compresor	0,07
	Trajes de buceo (2)	0,03
	Mangueras (150 m)	0,03
Total		**50,24**

Fuente: SERNAPESCA, 2004

Valores promedio referenciales a partir de encuesta realizada en la V Región, entre los meses de Enero y Febrero del año 2004.

1: Tasa de cambio US 1 = $ 460,29 chilenos.

Al apreciar los costes variables y fijos detallados en el cuadro 1, se aprecia que la mayoría de los costes operativos se lo lleva la mano de obra empleada en las tareas extractivas, mientras que los costes que involucran sus inversiones de capital son relativamente bajas. Esto corrobora lo planteado por M^{C}Goodwin (2002), quien señala que a este sector le es difícil acceder a créditos y seguros para mejorar su nivel de inversiones, debido a la pequeña escala de sus extracciones.

Los valores correspondientes al *precio*, fueron determinados a partir de la bases de datos perteneciente al Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)[45]. Los datos obtenidos,

[45] El Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), es una corporación de derecho privado sin fines de lucro, cuyo rol público es apoyar el desarrollo sustentable del sector pesquero nacional.

corresponden al precio de desembarco por unidad, es decir, el precio en pesos chilenos por loco. Este precio fue transformado a dólares americanos por tonelada de recurso, considerando un peso medio de extracción de 290 gramos por unidad.

Cuadro 2: Valores de precio por unidad de tonelada de recurso extraído y de coste por unidad de esfuerzo a nivel regional en el año 1996.

REGION	PRECIO (U$$_1$) ton
I	2.247,46
II	2.494,68
III	5.289,02
IV	4.906,95
V	4.487,43
VI	3.064,04
VII	1.865,39
VIII	2.359,83
IX	2.247,46
X	4.427,49
XI	3.558,47
XII	3.348,71

Fuente: Precio, IFOP; Coste, elaboración propia

1: Tasa de cambio US 1 = $ 460,29 chilenos.

2: Coste por unidad de esfuerzo determinado en la Tabla (11).

Como se observa en el cuadro 2, se aprecia una gran variación entre regiones en el precio de desembarco obtenido, lo que se debe, principalmente, a las características del producto final extraído. Estas diferencias se deben, en parte, a la gran variabilidad del medio marino y ecológico que posee Chile, en las diversas latitudes que alcanzan sus costas. Además, al ser el loco un recurso carnívoro, depende de la presencia de la presa (erizo y piure) para su desarrollo, que también es explotada de manera comercial. Por ello, la calidad del loco extraído dependerá de la presión externa a la que es sometida sus presas y a las características ambientales del medio.

En referencia a los parámetros biológicos del loco, no existen muchos antecedentes registrados en la literatura. Uno de ellos es el realizado por González *et al.* (2005), quienes determinaron que el valor de la *tasa intrínseca de crecimiento*, *r*, para las zonas comprendidas en su estudio, corresponde a 0,0068.

Por otro lado, Stotz y Pérez (1992) determinaron la *capacidad de carga, k*, de acuerdo la producción máxima que podría alcanzar el loco, en función de la disponibilidad de su presa. Por ello, asumiendo que el 100% del fondo rocoso[46] estuviese cubierto por la presa y esta destinada en un 100% para su consumo, *k* se encontraría entre un rango de 3,9 y 22,5 ton/há/año, respectivamente. Por otro lado, González *et al.* (2005) determinaron que la cantidad máxima de individuos que puede soportar el medio en función del desempeño poblacional (abundancia-coshecha/hectárea durante 10 años) es de 1,6 ton/há/año. Una vez definida la capacidad de carga por hectárea, es necesario determinar la capacidad de carga nacional. Para ello es necesario estimar la cantidad total de hectáreas con sustrato apto rocoso para su desarrollo. Según Stotz y Pérez (1992) se deben calcular 50 hectáreas de fondo rocoso por kilómetro de línea costera, pero según González *et al.* (2005) sólo el 74% de ella es efectiva, es decir, cuentan con la presencia de presa. Según el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, Chile continental e insular posee 83.850 kilómetros (donde sólo 4.200 corresponden a Chile continental). En base a estos cálculos, la capacidad de carga total

[46] El sustrato rocoso es fundamental para la alimentación y reproducción de esta especie. La gran mayoría de su ciclo de vida pasa adherido a este tipo de sustrato.

para Chile sería de 5.031.000 toneladas, según los datos de González *et al.* (2005) y entre 12.263.063 y 70.748.738 para los cálculos de Stotz y Pérez (1992). Para objeto del presente estudio, se estimó una media entre los resultados obtenidos.

Cuadro 3: Valores de los parámetros biológicos y económicos.

Simbolo	Definición	Valor
p	Precio por unidad de recurso (U$ por tonelada)	3.358,08
c	Coste por unidad de esfuerzo (U$ por hora de buceo)	50,24
r	Tasa Intrínseca de crecimiento poblacional	0,0068
k	Capacidad de carga (toneladas de recurso)	8.531.738

Coeficientes. Para estimar los coeficientes *α, β* y *γ* de la ecuación (1) y (2), se ha efectuado una evaluación del loco a nivel nacional por regiones para la temporada 1996, a través de un *cross section* para determinar el nivel de dependencia entre las variables explicativas (esfuerzo y *stock*) y la dependiente (captura), por intermedio de una regresión lineal multivariada.

A partir de la información manejada por el IFOP, se obtuvieron datos sobre los niveles de *stock*, esfuerzo y extracción de las principales especies bentónicas explotadas por los pescadores artesanales en Chile (Ecofish, 1998; IFOP, 1994, 1996, 1999 y 2003).

Cuadro 4: Valores de extracción, stock, esfuerzo y pecio del recurso loco a nivel regional en el año 1996.

REGION	EXTRACCION (ton)	STOCK (ton)	ESFUERZO (hrs. de buceo)
I	2,45	435,67	175
II	53,95	663,80	1.683
III	94,36	1.311,40	9.500
IV	259,29	4.145,17	9.614
V	118,92	1.271,99	3.291
VI	4,87	184,42	192
VII	6,20	136,62	1.296
VIII	178,97	3.583,88	7.093
IX (*)	0	n/r	0
X	1.001,41	18.343,29	37.657
XI	304,21	1.833,88	16.546
XII	35,21	252,73	s/i
TOTAL	2.059,84	32.162,85	87.047

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del IFOP.

(*) : Desde el año 1996 en adelante, la IX Región estuvo con la pesquería del loco cerrada.

n/r : No se realizaron estimaciones por la veda permanente en la que se encontraba la región.

s/i : Como históricamente ha sucedió en esta región, se dificultó la obtención de datos de esfuerzo (IFOP, 1999).

Al observar el cuadro 4, se aprecia lo que se señalaba más arriba, la gran diferencia de producción existente entre regiones, debido a las características ambientales y diferentes niveles de producción de sus presas. Por lo mismo, se aprecian regiones en la que se ha cerrado la pesquería para evitar su agotamiento, como ocurrió en la IX Región.

A través de la técnica de regresión lineal múltiple, se determinaron los valores de los coeficientes α, β y γ (Clark, 1990). Para la aplicación de las técnicas estadísticas, se utilizó el paquete de s*oftware SPSS v. 12*.0.

$$\ln Y_t = \ln 0{,}0057 + 0{,}492 \ln X_t + 0{,}718 \ln E_t$$

(8)

(-5,927) (3,996) (2,257)

Los *t estadísticos*, dados en paréntesis debajo de los coeficientes, rechaza la hipótesis nula lo que determina que existe asociación entre las variables independientes y la variable dependiente. Un R^2 de 0,942 denota un alto grado de ajuste del modelo y el análisis de residuos determina que no existen evidencias de auto-correlación.

Cuadro 5: Valores de los coeficientes utilizados en el modelo

Simbolo	Definición	Valor
α	Coeficiente de capturabilidad (término independiente)	0,0057
β	Coeficiente que denota el efecto de X sobre Y	0,492
γ	Coeficiente que denota el efecto de E sobre Y	0,718

4. Discusión de Resultados

El fracaso del sistema de gestión centralizada y el progresivo agotamiento del recurso motivó la implementación de un sistema de cogestión basado en la definición de Áreas de manejo a partir del año 1999. Si bien los resultados existentes coinciden en valorar positivamente su impacto sobre el ecosistema del loco, existen dudas sobre su efecto sobre la viabilidad económica del recurso.

Se han comparado los valores obtenidos a través de la simulación, con los datos oficiales emanados de dos periodos distintos de gestión pesquera en Chile. Es decir, se han comparado los valores obtenidos bajo un supuesto sistema de libre acceso, con los valores arrojados por el sistema de gestión centralizada, en un primer periodo, y el sistema de cogestión en el periodo posterior.

El primer periodo analizado corresponde al espacio de tiempo comprendido entre 1996-1999, cuando imperaba el control centralizado del recurso a través de fijación de TACs y vedas. Se asume, por intermedio de distintos antecedentes, que el sistema era inoperante y que la pesca ilegal era una cuestión habitual (Keene, *et al.*, 2002 y Stotz, 1997). Al no ser efectivo el control de captura establecido por las autoridades, se considera que el sistema de gestión establecido opera como un sistema de libre acceso *de facto* (Conrad, 1995).

El segundo periodo comienza con la implementación del sistema de cogestión desde el año 2000 hasta la fecha. En los casi 10 años de operación de este nuevo sistema, se ha observado una recuperación biológica del recurso (Pizarro, *et al.,* 2002 y 2004; Chávez y Soto, 2002), por lo que se asume que se han respetado las capturas establecidas y han disminuido las pescas ilegales.

El modelo de simulación opera *de facto* como un sistema de libre acceso. La comparación de los resultados obtenidos en la simulación con los datos oficiales a lo largo del primer periodo gestión se resume en el cuadro 6.

Cuadro 6: Valores de la simulación bajo libre acceso de captura, stock, esfuerzo y beneficio obtenidos durante el periodo de gestión centralizada.

Variable	Año			
	1996	1997	1998	1999
Captura (ton)	3.090[2]	5.884	8.402	8.785
Stock (ton)	32.163[1]	29.291	23.606	15.364
Esfuerzo (hrs)	130.571	206.522	393.273	561.605
Beneficio (US$)	3.815.792[2]	9.382.396	8.456.996	1.284.310

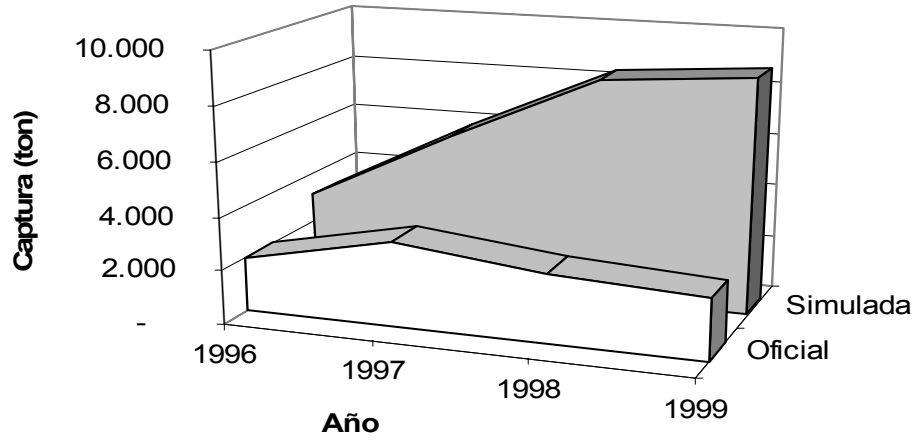
Fuente: Elaboración propia

1. Corresponde a los valores iniciales (X_0) determinados a través de estudios realizados en terreno por Ecofish (1998) e IFOP (1999).
2. Corresponde a un 50% más de los valores iniciales (Y_0 y E_0) determinados a través de estudios realizados en terreno por Ecofish (1998) e IFOP (1999).

Los valores obtenidos a través de la simulación, revelan que los niveles de captura obtenidos bajo un sistema de libre acceso casi se triplican durante el periodo analizado. Al aumentar el nivel de captura, también aumenta el beneficio obtenido por los pescadores artesanales, lo que los incentiva a aumentar el número de horas dedicada a la extracción a la temporada siguiente, pero luego aumenta tanto el nivel de esfuerzo, que aumentan los costes y disminuye el beneficio.

Si bien se triplica el nivel de capturas, el nivel de esfuerzo dedicado a la extracción del recurso casi se cuadruplica. La razón de tal desproporción, en el aumento de horas dedicadas a la extracción del loco con respecto al producto obtenido, se debería a la disminución del stock, lo que obligaría a aumentar el tiempo dedicado a la búsqueda y captura del mismo.

Figura 2: Valores oficiales y valores de la simulación bajo libre acceso de captura obtenidos durante el periodo de gestión centralizada



Al observar la figura 2, los datos oficiales de captura durante el periodo de gestión centralizada se mantuvieron relativamente constantes hasta 1998. En 1999 llegan a un mínimo histórico, por lo que se decide aplicar a nivel nacional una veda extractiva, como lo señalan Keene, *et al*. (2002) y Montoya (2006) en sus respectivos estudios. Debido a la inoperancia del modelo de gestión vigente, se decide cambiar el modelo político de gestión del recurso por uno que de mejores resultados.

Al apreciar ambos niveles de captura, se observa claramente la diferencia entre los niveles de captura entregados por la autoridad y los obtenidos a través de la simulación de un sistema de libre acceso *de facto*.

Al asumir la existencia de pescas ilegales durante el periodo de gestión centralizada, se pone de manifiesto, a través de los datos obtenidos con el modelo de simulación, que los datos oficiales de captura y esfuerzo podrían encontrarse subestimados. Por lo que cabe preguntarse ¿Si los datos oficiales se encuentran subestimados, deberían tener un comportamiento similar a las capturas simuladas?. La respuesta podría encontrarse en estimaciones e investigaciones realizadas por otros autores. El IFOP (1999) señala que los pescadores extraían el recurso de manera ilegal y lo *apozaban*[47] a la espera de la apertura de la pesquería (IFOP, 1999), comprometiendo así, la sostenibilidad del ecosistema, Montoya (2006), por su parte, afirma que las capturas ilegales podrían llegar a ser un 63% del volumen oficial exportado por Chile y Stotz (1997), señala que la pesca ilegal ha sido una de las causantes de la lenta recuperación del recurso, aún después de varios años de veda. De hecho, ha identificado que la estructura de tallas de las poblaciones naturales se mantuvo compuesta principalmente por individuos de tallas pequeñas y menores, signo característico de altos niveles sobre-explotación. La presunción de una sobre-explotación debido a las captura ilegales puede ser confirmado también, al señalar que los niveles de captura por unidad de esfuerzo disminuyeron hasta un 80% en 1998, con relación a 1993 (IFOP, 1999). Todos los antecedentes mencionados anteriormente, señalarían una clara disminución del stock, a pesar de mantener e incluso disminuir el nivel oficial de capturas oficiales.

Al asumir niveles de explotación más elevados que los oficiales, se asume que el punto de partida de la simulación es un 50% más alto que los datos entregados oficialmente, de acuerdo a las estimaciones realizadas por Montoya (2006).

Los resultados de la comparación del segundo periodo en estudio, corresponden al espacio de tiempo en que se implementa el sistema de cogestión, que va desde el año 1999 a la fecha, como lo señala el cuadro 7.

Cuadro 7: Valores de la simulación bajo libre acceso de captura, stock, esfuerzo y beneficio obtenidos durante el periodo de cogestión

Variable	Año				
	2000	2001	2002	2003	2004
Captura (ton)	6.022	706	5	0.03	**
Stock (ton)	6.683	707	5	0.03	**
Esfuerzo (hrs)	587.169	402.518	47.238	321	2
Beneficio (US$)	-9.276.872	-17.849.264	-2.357.083	-16.027	-109

Fuente: Elaboración propia

** : Corresponde a valores que no fueron determinados por razones aritméticas de las funciones y lo que en realidad se debe a la extinción del recurso.

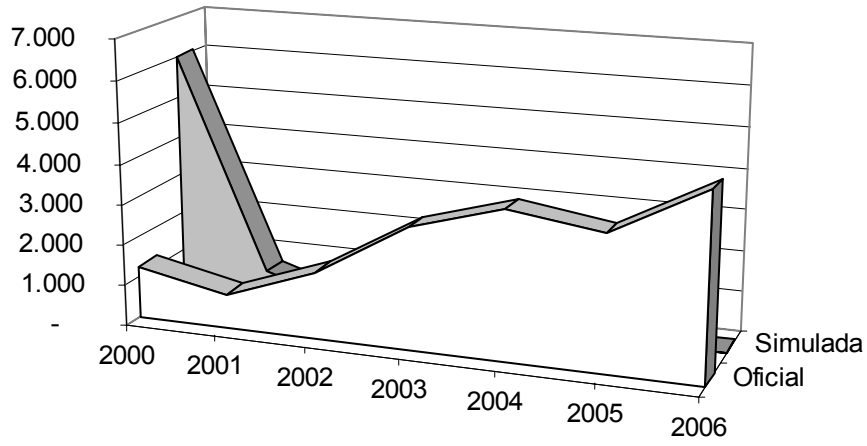
Los resultados de la simulación revelan que la captura, de haber persistido el sistema de regulación centralizada, habría continuado con la misma tendencia de extracción de la temporada anterior, pero pronto, el agotamiento del recurso y el consecuente incremento de los costes de extracción, supondrían un notable freno a la actividad o esfuerzo pesquero. Es decir, los costes de extracción serían tan altos, que hacen negativo los beneficios totales, momento en el que decide comenzar a disminuir las horas dedicadas a la extracción.

En la realidad, lo que ha ocurrido, es que luego de confirmado el fracaso de la gestión centralizada, se decide cerrar la pesquería en el año 2000, para implementar el nuevo sistema de cogestión en el año 2001. El recurso sólo puede ser extraído de aquellas zonas solicitadas expresamente por los pescadores, luego de ser aprobado un plan de explotación.

A medida que iban aumentando la cantidad de áreas solicitadas, aumentaban los niveles de captura. Así, si bien las áreas de manejo que no superaban inicialmente el centenar en sus primeros años de funcionamiento, llegan pronto a superan a las casi 400, lo que se ve reflejado en el constante aumento de las capturas oficiales, como se aprecia en la figura 2.

[47] El apozamiento es una técnica ilegal de mantener el recurso a la espera del momento adecuado para su venta. Consiste en extraer el recurso de su ambiente natural y almacenarlo en redes bajo el mar, con el fin de evitar que otros usuarios extraigan los recursos y así, mantenerlos vivos.

Figura 2: Representación del stock y la captura obtenidos a través de la simulación de un sistema dinámico bajo libre acceso



El aumento de las capturas oficiales bajo el sistema de cogestión, va acompañado de una recuperación del recurso, corroborado por el estricto seguimiento de la evolución de la población del loco (Pizarro, *et al.*, 2002 y 2004; Chávez y Soto, 2002). La recuperación del recurso se puede deber a que los pescadores incurren menos en la pesca ilegal, suponiendo, por ello, que las capturas llevadas a cabo en la realidad se asemejan a las capturas declaradas oficialmente.

Si hubiese continuado el sistema de libre acceso *de facto*, la disminución del stock hubiese sido tan marcada, que se pronosticaba la extinción del recurso para el año 2004, lo cual parece indicar que la implementación de las Áreas de Manejo ha salvado el recurso de una probable desaparición.

El problema de extinción de los recurso marinos en Chile bajo modelos de libre acceso, también ha sido analizado por González-Olivares (1998) y Aliaga *et al.* (2001).

5. CONCLUSIONES

Durante el periodo de gestión centralizada, la captura debió ser más alta que los datos entregados de manera oficial, como lo señalan los resultados de la simulación realizada y las estimaciones de captura ilegal efectuada por otros autores. Esa misma conducta hubiese continuado si no se hubiese decretado una prohibición total de extraer recursos, con su consecuente cambio de gestión. Si hubiesen continuado con el sistema antiguo (libre acceso de facto), las pescas ilegales habrían llevado el recurso a su extinción, como lo muestra el modelo de simulación.

Debido a la recuperación del recurso, actualmente se tienen niveles de captura que no se observaban desde el año 1994. Incluso, según estimaciones de Montoya (2006), se pueden llegar a duplicar la cantidad extraída en el mediano plazo.

La recuperación de la población del loco se corrobora según las últimas estimaciones realizadas por la SUBPESCA (2004_1), quienes señalan que entre el año 2000 y 2002, el loco se encuentra entre los recursos bentónicos, bajo el sistema de las AMERB, con mayor crecimiento experimentado en términos de cuota autorizada (entre un 250% y 300% respecto al año 2000), mientras que en términos de extracciones, el recurso loco lidera el crecimiento con un 360%.

En resumen, si bien el nuevo sistema de cogestión ha podido suponer un coste en las etapas iniciales, ha evitado el agotamiento del recurso a corto plazo y, a la largo plazo, la recuperación del recurso permite garantizar unos ingresos económicos sostenibles.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo, no se podría haber realizado sin el apoyo y ayuda de mis amigos y compañeros investigadores del Dpto. de Economía y CCSS Agrarias de la UPM, España. Me refiero principalmente a Marta Moneo, Natalia Caldes y Cristian Morales. En Chile, se agradece la colaboración de Wolfgang Stotz del Grupo de Ecología y Manejo de Recursos de la Universidad Católica del Norte de Chile, Max Montoya B. Analista Sectorial de la Subsecretaria de Pesca y al grupo de profesionales que trabajan en SERNAPESCA V Región, Chile, principalmente a Pablo Belmar V.

REFERENCIAS

1. AGNELLO, R.J. y ANDERSON, L.G. (1983). **Production Responses for Multi-Species Fisheries**. *Can. Fish. Aquat. Sci.* 38: 1393–1404.
2. AGÜERO, M. (1992). **Contribuciones para el Estudio de la Pesca Artesanal en América Latina**. Editor ICLARM Conf. Proce. 35. Pp113. Amsterdan, Holanda.
3. AHMED, M; CAPISTRANO, A.D. y HOSSAIN, M. (1992). **Redirecting Benefits to Genuine Fishers: Bangladesh`s New Fisheries Management Policy**. Naga, the ICLARM Quaterly. 15(4). Pp 31-34.
4. AKIMICHI, T. y RUDDLE, K. (1984). **The Historical Development of Territorial Rights and Fishery Regulations in Okinawa Inshore Waters**. Ruddle, K. and Akimichi, T. (eds.). Maritime Institutions in the Western Pacific. Senri Ethnological Studies, No. 17: 37-88.
5. ALIAGA, B.; GOMEZ, D. y NEIRA, S. (2001). **Análisis Bioeconómico de la Pesquería de Sardina (*Sardinops sagax*) y Anchoveta (*Engraulis ringens*) de la Zona Norte de Chile**. Invest. Mar. 29(2):15-23, 2001. Valparaíso, Chile.
6. ANDERSON, L.G. (1986). **The Economics of Fisheries Management**. Revised and enlarged edition. The John Hopkins University Press, Baltimore.
7. ASODA, Y.; HIRASAWA, Y. Y NAGASAKI, F. (1983). **La Ordenación Pesquera en Japón**. FAO, Documento Técnico de Pesca 238. FIPP/T238. FAO, Roma.
8. BJØRNDAL, T., and CONRAD J.M. (1987). **Capital dynamics in the North Sea herring Fishery**. Marine Research Economics. 4: 63-74.
9. BROMLEY, D.W. (1992) **The Commons Property, and Common-property Regimes. In Making the Commons Work: Theory, Practice, and Policy.** Ed. D.W. Bromley. Institute for Contemporary Studies, San Francisco.
10. CADIMA, E.L. (2003). **Manual de Evaluación de Recursos Pesqueros**. FAO Documento Técnico de Pesca Nº393. Roma.
11. CASTILLA, J.C. (1996). **La Futura Red Chilena de Parques y Reservas Marinas y los Conceptos de Conservación, Preservación y Manejo en la Legislación Nacional**. Revista Chilena de Historia Natural 69: 253-270.
12. CASTILLA, J.C. y FERNÁNDEZ, M. (1998). **Small-Scale Benthic Fisheries in Chile: on Comanagement and Sustainable Use of Benthic Invertebrates.** Ecological Applications 8 (Supplement): S124-S132.
13. CHRISTY, F.T., Jr. (1982). **Territorial Use Right in Marine Fisheries: Definitions and Conditions**. FAO Fisherires Technical Paper Nª 227, FIPP/T227 (En). FAO. Roma.
14. CLARK, COLIN W. (1990). **Mathematical bioeconomics. The optimal management of renewable resources** (2nd ed). John Wiley and Sons, New York, 386 pp.
15. CONRAD, J.M. (1995). **Bioeconomic Models of the Fishery. The Handbook of Enviromental Economics**. Chap. 18. Editado por Daniel Bromley, Blackwell Publishers.
16. CHAVEZ, M. y SOTO, J. (2002). **Rentabilidad de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos de la IV Región**. Informe elaborado para SERNAPESCA, IV Región. Doc. no publicado.
17. DUBBINK, W. y VILET, M. (1995). **From ITQ to Co-management. Ilustrated by the Dutch Flatfish Sector**. Working Paper. Erasmus University. Rotterdam, Netherlands.
18. ECOFISH CONSULTORES S.A. (1998). **Evaluación Indirecta del Stock del Recurso Loco (*Concholepas concholepas*) a Nivel Nacional**. Fondo de Investigación Pesquera: Informes Técnicos FIP. Subsecretaria de Pesca. FIP-IT/95-22B.
19. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. FAO. (1993). **Fisheries Statistics Series. Fisheries Series No. 40**. No. 111 (1993), p. 72. Rome, Italy.

20. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. FAO. (1996). **Precautionary Approach to Capture Fisheries and Species Introductions**. Technical Guidelines for Responsible Fisheries 2. Roma, Italy.
21. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. FAO. (2004). **The State of the World Fisheries and Aquaculture**. FAO Fisheries Department. Rome, Italy.
22. FUNDACIÓN PARA LA SUPERACIÓN DE LA POBREZA. FUNASUPO. (1997). **Visión del sector Pesquero Artesanal, Bases de una Propuesta para su Desarrollo: Diagnósticos y Propuestas.** http://www.fundacionpobreza.cl/fnp_secciones_detalle.asp?Id_Seccion=2&Id_Texto=79 [Consultado: 27 Junio del 2005]
23. GONZALEZ, J. *et al.* (2005). **Bases Biológicas para la Evaluación y Manejo de Metapoblaciones de Loco en la III y IV Regiones**. Informe Final Corregido. FIP Nº 2002-16.
24. GONZÁLEZ-OLIVARES E. (1998). **Una Clase de Modelos Bioeconómicos Continuos**. Invest. Mar., 26:109-117. Valparaíso, Chile. Fondo de Investigación Pesquera (FIP). Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Chile.
25. GORDON, H. SCOTT. (1954). **Economic Theory of a Common-Property Resource: the Fishery**. The Journal of Political Economy, Abril 1954, 62, 124-42. Sección I, II, III.
26. GULLAND, J.A. (1983). **Fish Stock Assessment: A Manual of Basic Methods**. J. Wiley & Sons, New Cork, USA.
27. HARDIN, G. (1968). **The Tragedy of the Commons**. Science, v. 162 (1968), Pp 1243-48. AAAS.
28. INSTITUTO DE ESTUDIOS INDÍGENAS. (2004). **Experiencias mapuches en Mercados Dinámicos de Recursos Marinos. El caso de Co-gestión de AMERB en las Comunidades de Maiquillahue y Chan-Chan, Región de Los Lagos, Chile. Informe Final**. Universidad de la Frontera (IEI-UFRO), Chile. http://www.grupochorlavi.org/Mercados/Doc/130-04-CL_ResEjec.pdf [Consulta: 20 agosto del 2005]
29. INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO. IFOP. (1994). **Monitoreo y Evaluación Indirecta del Stock del Loco (I-XII Región)**. Fondo de Investigación Pesquera: Informes Técnicos FIP. FIP-IT/93-07. 225Pp.
30. INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO. IFOP. (1996). **Monitoreo y Análisis de la Pesquería del Recurso Loco a Nivel Nacional**. Fondo de Investigación Pesquera: Informes Técnicos FIP. FIP 95-22. http://www.ifop.cl/fip_1995.html [Consulta: 13 enero del 2005].
31. INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO. IFOP. (1999). **Monitoreo de la Pesquería del Recurso Loco, 1998.** Fondo de Investigación Pesquera: Informes Técnicos FIP. Subsecretaria de Pesca. FIP-IT/98-04. http://www.ifop.cl/fip_1998.html [Consulta: 13 enero del 2005].
32. INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO. IFOP. (2003). **Ordenación Espacio Temporal de la Actividad Extractiva Artesanal entre la I y IV Regiones**. Informe Final. Fondo de Investigación Pesquera FIP Nº 2001-25. http://www.ifop.cl/fip_2001.html [Consulta: 13 enero del 2005].
33. KEENE, S.; GIBRÁN, Y. y STOTZ, W. (2002). **Competing Visions for Marine Tenure and Co-Management: Genesis of a Marine Management Area System in Chile**. Coastal Management, 30:85-99.
34. McGOODWIN, J.R. (2002). **Comprender las Culturas de las Comunidades Pesqueras: Clave para la Ordenación Pesquera y la Seguridad Alimentaria**. FAO Documento técnico de Pesca Nº 401. Roma, FAO. 301p.
35. MONTOYA, M. (2006). **Diagnóstico Económico de la Pesqurería del Recurso Loco (Áreas de Manejo)**. Departamento de Estudios. Subsecretaria de Pesca. http://www.subpesca.cl [Consulta: 20 de diciembre del 2006].
36. ORENSANZ, J.M; PARMA A.M. and IRIBARNE, O.O. (1991). **Population Dynamics and Management of Natural Stocks**. Shumway, S.E. (ed.), Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture. Development in Aquaculture and Fisheries Science 21: 625–713.
37. OSTROM, E. (1990). **Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action**. Cambridge University Press. Cambridge.
38. OSTROM, E.; GARDNER, R. and WALKER, J.M. (1994). **Rules, Games, and Common-Pool Resources**. Ann Arbor. MI: University of Michigan Press.

39. PARMA, A.M.; ORENSANZ, J.M.; ELIAS, I. Y JEREZ, G. (2001). **Diving for Shellfish and Data: Incentives for the Participation of Fishers in the Monitoring and Management of Artisanal Fisheries Around Southern South America**. Towards Sustainability of Data-Limited Multi-Sector Fisheries. Eds: Newman, S.; Gaughan, J.; Jackson, G.; Mackie, M.; Molony, B.; St John, J. y Kailola, P. Australian Society for Fish Biology Workshop Proceedings. Bunbury, Australia.
40. PAULY, D. (1983). **Algunos Métodos Simples para la Evaluación de Recursos Pesqueros Tropicales.** FAO. Documento Técnico de Pesca 234. FAO, Roma.
41. PIZARRO, P.; GUZMAN, G.; BAEZA, O.; QUESILLE, J. y VEGA, C. (2001). **Estudio de Situación Base para el Área de Manejo y Plan de Manejo y Explotación del Área de Caleta Piragua-Iquique.** Universidad Arturo Prat, Departamento de Ciencias del Mar. Iquique, Chile. Doc. no publicado.
42. PIZARRO, P.; GUZMAN, G.; BAEZA, O.; QUESILLE, J. y VEGA, C. (2002). **Primer Informe de Seguimiento del Área de Manejo de Caleta Pisagua-Iquique**. Universidad Arturo Prat, Departamento de Ciencias del Mar. Iquique, Chile. Doc. no publicado.
43. PIZARRO, P.; GUZMAN, G.; BAEZA, O.; QUESILLE, J. y VEGA, C. (2004). **Segundo Informe de Seguimiento del Área de Manejo de Caleta Piragua-Iquique**. Universidad Arturo Prat, Departamento de Ciencias del Mar. Iquique, Chile. Doc. no publicado.
44. POMEROY, R. y BERKES, F. (1997). **Two to Tango: The Role of Government in Fisheries Co-management**. Marine policy, Vol. 21, Nº5. Pp 465-480. United Kingdom.
45. SANCHIRICO, J.N. y WILEN, J.E. (2002). **Global Marine Fisheries Resources: Status and Prospects**. Resources for the Future. Sustainable Development. August 2002 - Issue Brief 02-17. http://www.rff.org/Documents/RFF-IB-02-17.pdf [Consulta: 15 mayo del 2005].
46. SCHAEFER, M. (1954). **Some Aspects of the Dynamics of Populations Important to the Management of the Comercial Marine Fisheries.** Bull.I-ATTC, 1(12):27-55.
47. SCHLAGER, E. Y OSTROM, E. (1992). **Property-Rights Regimes and Natural Resources: A Conceptual Analysis**. Land Economics, Vol. 68, Nº3 (Aug., 1992), Pp. 249-262.
48. SEIJO, J.C.; DEFEO, O. y SALAS, S. (1997). **Bioeconomía Pesquera: Teoría, Modelización y Manejo**. FAO Documentos técnicos de pesca. T368. Rome, Italy.
49. SERVICIO NACIONAL DE PESCA. SERNAPESCA. (2005). **Informe Sectorial Pesquero Artesanal**. Departamento de Pesca Artesanal. Julio 2005. http://www.sernapesca.cl/paginas/publicaciones/planes_gestion/planes2.php?c=001004005001 [Consulta: 5 febrero del 2005].
50. SICK, D. (2002). **Gestión de Procesos Ambientales a Través de Fronteras: una Revisión de la Literatura sobre Instituciones y Gestión de Recursos**. Iniciativa Programa MINGA. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Ottawa, Canada.
51. SMITH V.L.. (1969). **On Models of Commercial Fishing**. J. Polit. Econ. 77: 181-198.
52. SMITH, I.R. Y PANAYOTOU, T. (1984). **Derechos de Uso Territorial Eficiencia Económica: El Caso de las Concesiones Pesqueras en Filipinas**. FAO Doc. Tec. Pesca (245):18 p. http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/003/T0509S/T0509S00.HT [Consulta: 20 diciembre del 2004].
53. STOTZ, W. y PEREZ, E. (1992). **Crecimiento y Productividad del Loco Concholepas concholepas (Bruguière, 1789) como Estimador de la Capacidad de Carga en Áreas de Manejo.** Investigaciones Pesqueras (Chile) 37:, 13-22.
54. STOTZ, W. (1997). **Las Áreas de Manejo en la Ley de Pesca y Acuicultura: Primeras Experiencias y Evaluación de la Utilidad de esta Herramienta para el Recurso Loco**. Estudios Oceanológicos 16:67-86.
55. SUBSECRETARIA DE PESCA. SUBPESCA. (2000). **Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos. Documento de Difusión nº1**. Junio 2000 (actualizado junio 2003). Departamento de Coordinación Pesquera. Departamento de Pesquerías. http://www.subpesca.cl/ [Consulta: 3 febrero del 2005]

56. SUBSECRETARIA DE PESCA. SUBPESCA. (2004_1). **Análisis del Desempeño Económico, de la Áreas de Manejo 2000-2002**. http://www.subpesca.cl/ [Consulta: 4 febrero del 2005]
57. SUBSECRETARIA DE PESCA. SUBPESCA. (2004_2). **Informe Consolidado de Pesca y Acuicultura**. Departamento de Análisis Sectorial. Unidad de Estudios. 2004. http://www.subpesca.cl/ [Consulta: 4 febrero del 2005]
58. UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE. (2005_1). **Formulación de Metodologías para Evaluar el Desempeño de Áreas de Manejo. Informe Final**. Grupo de Ecología y Manejo de Recursos, Universidad Católica del Norte. Coquimbo, Chile. Doc. no publicado.
59. UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE. (2005_2). **Diseño de Plan Piloto de Ordenamiento Espacial de Pesquerías Bentónicas en la IV Región**. Grupo de Ecología y Manejo de Recursos, Universidad Católica del Norte. Coquimbo, Chile. Doc. no publicado.
60. VILLENA M. y CHAVEZ, C. (2004). **Social Norm Compliance in Territorial Use Rights Regulations: A Game Theoretic Approach.** Econometric Society. Econometric Society 2004 Latin American Meetings, number 110. http://www.econometricsociety.org/ [Consulta: 18 mayo del 2005]
61. ZUÑIGA, S; BUSTOS, E.; MORALES, L. y STOTZ, W. (2005). **Proyecto INVES Monitoreo Socioeconómico Áreas de Manejo, Primera Etapa**. Escuela de Ingeniería Comercial, Universidad Católica del Norte. Coquimbo, Chile. Doc. no publicado.

EVALUACION ECONOMICA DEL TRATAMIENTO DE DRENAJES AGRICOLAS EN EL MAR MENOR (MURCIA)[48] .

José Miguel Martínez Paz [(1)]
Julia Martínez Fernandez [(2)]
Miguel Ángel Esteve Selma [(2)]

[(1)] *Dpto. de Economía Aplicada. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100. Murcia.* jmpaz@um.es
[(2)] *Dpto. de Ecología e Hidrogeología. Universidad de Murcia.*

RESUMEN

La laguna costera del Mar Menor (Murcia) viene sufriendo desde hace varias décadas un proceso de degradación de la calidad de sus aguas provocado en gran parte por la llegada a su lecho de los drenajes cargados de nutrientes resultantes de la intensa actividad agraria que se desarrolla en su entorno, hecho que debe ser frenado, en aras del cumplimiento de los principios de la Directiva Marco del Agua (DMA) de la UE sobre la calidad de las masas de agua continentales. Este trabajo evalúa desde la óptica del análisis coste efectividad los tratamientos técnicamente posibles para frenar este aporte, como son el empleo de una planta de desalinización y recuperación de los drenajes o la construcción de un humedal artificial que haga las funciones de filtro verde, poniendo de manifiesto la superioridad de esta última opción. En segundo lugar se estima el precio de venta del agua producida por la planta de desalinización compatible con el principio de recuperación integra de coste de la DMA bajo diferentes supuestos de análisis.

Palabras clave: Coste-efectividad, Drenajes, Mar Menor, Descuento, Directiva Marco del Agua.

[48] Este trabajo es parte de los resultados del proyecto DITTY, "Development of Information Technology Tools for the Management of European Southern lagoons under the influence of river-basin runoff" (EVK3-CT-2002-00084), financiado por la Comisión Europea.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

El conflicto entre el mantenimiento de masas de agua dulce y humedales y el crecimiento de una actividad agraria intensiva en el uso de fertilizantes químicos es un hecho que se viene manifestando de forma recurrente desde hace varias décadas en muchas zonas del mundo (Ryding y Rast,1989). En efecto, la llegada de de drenajes agrícolas a un humedal, con su importante carga de de nutrientes provenientes del abonado, puede provocar considerables modificaciones en las condiciones ambientales del humedal, al modificar la dinámica poblacional con procesos de eutrofización. Este proceso se caracteriza por un crecimiento elevado de fitoplancton y macroalgas, que dan lugar a una deficiencia de oxigeno, que en primer lugar acaba con la vida animal presente, reduciendo la diversidad biológica y pudiendo terminar con una hipoxia severa que genere la muerte biológica de la masa de agua afectada (Arheimer *et al*, 2004). Valgan como ejemplo trabajos como los de Spaling (1995) donde se pone de manifiesto el hecho de que los drenajes agrícolas han sido la causa de la perdida de no menos el 80% de los humedales desaparecidos en la provincia canadeniense de Ontario o el estudio de Lenzi *el al* (2003) sobre el proceso de recuperación de la laguna de Orbetello en el mar Tirreno.

La Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (2000/60/EC) tiene entre uno de sus principios básicos el de que todos los estados miembros adopten las medidas necesarias para mejorar el estatus ecológico e hidroquímico de sus masas de agua dulce, alcanzando unos estándares de calidad para el año 2015 (Munné y Prat, 2006). Como se desarrolla en el siguiente epígrafe de este trabajo la zona de estudio, el Mar Menor, viene sufriendo un proceso continuo de eutrofización que debe ser atajado para cumplir con los requerimientos de esta normativa.

Así, el primer objetivo de este trabajo es analizar la viabilidad económica de los dos tratamientos técnicamente viables para poner freno a la llegada de flujos de drenajes agrícolas al Mar Menor, que son la causa más importante de la degradación ecológica de esta laguna. De un lado se estudiara el tratamiento consistente en la creación de un humedal artificial que a modo de tampón actué de filtro verde y de otro se considera la construcción de una planta de desalinización de los drenajes agrícolas. Para ello se realizará un análisis coste-efectividad con el fin de estudiar el tratamiento óptimo que tenga en cuenta tanto su capacidad de retirada de nutrientes como el coste financiero de su implementación.

Pero la planta de desalación además de cumplir con el objetivo de retirar los nutrientes de los drenajes agrícolas también produce un caudal de agua desalada susceptible de uso para riego. La Directiva Marco del Agua de la Unión Europea tiene entre otros de sus ejes gestores el principio de recuperación integra de costes, incluidos los ambientales, en la gestión del agua, instando a utilizar una política de precios que proporcione incentivos adecuados para dicha recuperación de costes. Así el segundo objetivo de este trabajo es determinar, bajo distintos supuestos de análisis, el precio de referencia que deberán pagar los usuarios del agua obtenida en el caso de implementar dicha planta de desalación, integrando en este análisis su función ambiental.

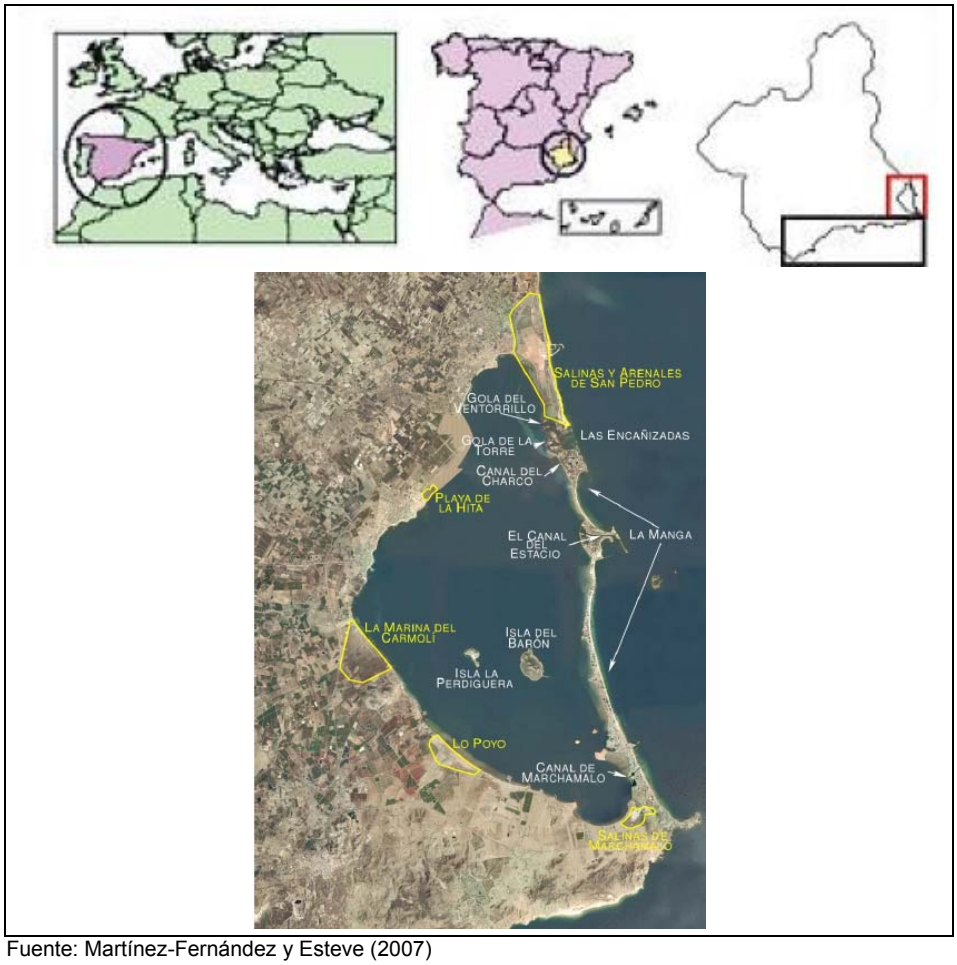
2. EL AREA DE ESTUDIO Y SU PROBLEMATICA.

Tal y como se muestra en la figura 1, el Mar Menor es una laguna costera hipersalina localizada en el Sudeste de España, siendo con su 135 km^2, es la mayor del Mediterráneo occidental. En su interior hay cinco islas y está separado del mar abierto por una barra de arena de 24 km de longitud (La Manga) que casi la cierra en su totalidad, ya que solo comunica con el Mar Mediterráneo a través de diversos canales naturales de comunicación. Asociados a la ribera interna de la laguna el Mar Menor posee una serie de humedales litorales, tales como las salinas de San Pedro del Pinatar, el humedal de Lo Poyo, la marina del Carmolí, la playa de la Hita y las salinas de Marchamalo.

El conjunto posee gran valor ecológico y natural, con la presencia de praderas de fanerógamas marinas, peces de especial interés como el caballito de mar y el fartet (pez endémico incluido en la Directiva Hábitat de la Unión Europea) y numerosas aves. Este valor naturalístico está refrendado por múltiples figuras de protección tanto nacionales como internacionales (zona RAMSAR desde 1994; Zona de Espacial Protección de las Aves y Lugar

de Importancia Comunitaria, entre otros). Así mismo los humedales litorales asociados a la laguna presentan una importante funcionalidad ecológica y una biodiversidad de gran valor, tanto por sus comunidades faunísticas como de vegetación. Por todo ello cuentan igualmente con diversas figuras de protección (Parque Regional, Paisaje Protegido, área LIC y ZEPA, entre otros). Aunque el Mar Menor mantiene todavía una actividad pesquera importante, la principal actividad económica se centra en las actividades turísticas y residenciales desarrolladas durante las últimas décadas en el entorno del Mar Menor.

Figura 1.- Localización del Mar Menor y humedales asociados a la laguna.



Fuente: Martínez-Fernández y Esteve (2007)

La cuenca del Mar Menor, denominada Campo de Cartagena, está formada por una extensa llanura de unos 1200 km^2 drenada por un conjunto de ramblas que desembocan en la laguna del Mar Menor. Las precipitaciones son escasas (en torno a los 300 mm anuales) y muy irregulares, de forma que hasta que sus flujos superficiales suelen presentar una acusada irregularidad de régimen temporal, asociado este a las grandes precipitaciones y episodios de avenidas.

En el Campo de Cartagena se ha ido desarrollando progresivamente una agricultura de regadío basada en el aprovechamiento de los recursos subterráneos, si bien hasta tiempos recientes tal aprovechamiento ha sido bastante limitado. En las últimas décadas, el acceso generalizado a dichos recursos más los procedentes del transvase Tajo-Segura han supuesto una profunda transformación del Campo de Cartagena, con un importante incremento del regadío, básicamente de hortalizas en régimen intensivo, y por ende el aporte de fertilizantes agrícolas en la zona también ha crecido de forma proporcional (Martínez-Fernández y Esteve, 2000). Todo ello ha generado profundas transformaciones en el funcionamiento hidrológico de la cuenca, en los humedales litorales y en la dinámica ecológica de la laguna del Mar Menor, iniciando procesos de eutrofización de la laguna, hasta hace poco claramente oligotrófica, y

favoreciendo la proliferación estival de grandes poblaciones de medusas, las cuales generan, entre otros, efectos negativos sobre la calidad del baño y los usos turísticos del Mar Menor. Además, el incremento del regadío ha dado lugar a considerables cambios en el funcionamiento hidrológico de la cuenca, en los humedales litorales del Mar Menor y en las comunidades biológicas de la laguna y de tales humedales, pudiendo señalar episodios severos de hipoxia en esta laguna (Martínez-Fernández et al., 2005; Pardo et al., 2004,).

Así, y en aplicación de la directiva 91/676 de la Unión Europea referidas a la protección de las masas de agua de la contaminación causada por nitratos de origen agrario, el Mar Menor fue declarado por el gobierno regional como "área sensible a la eutrofización" en Junio de 2001 y a finales de 2002 una zona de 398 km^2 del Campo de Cartagena alrededor de la laguna es declarada "zona vulnerable" a nitratos de origen agrario. Esta declaraciones requieren, más allá de las exigencias de la Directiva Marco de Aguas, que el gobierno regional establezca y ponga en marcha programas para reducir los aportes de nutrientes de drenaje agrario, y realice un seguimiento continuo del estado ecológico de la laguna.

La vía más importante de llegada de nutrientes procedentes de drenajes agrícolas al Mar Menor es la Rambla del Albujón. Esta rambla, de 42 km de longitud, es el principal curso de agua que desemboca en la laguna junto a la Marina del Carmolí (ver figura 1) y drena una superficie de más de 44.000 ha., un tercio de la superficie total del campo de Cartagena, recogiendo el flujo de los canales de drenaje que hay por toda la zona. La importancia del aporte que se produce en este curso hace que sea precisamente la entrada de nutrientes a través del Albujón la que se considera una de los principales fuentes de los cambios en la del agua de la laguna (Lloret *et al*., 2005) y además el concentrar en un punto de emisión los efluentes de una zona tan amplia posibilita el tratamiento de los mismos.

3. MÉTODOLOGIA.

3.1 Caracterización de las alternativas

Vista la importancia que tendría el control del caudal de la Rambla del Albujón en la estrategia de reducción de los procesos de eutrofización del Mar Menor, se han estudiado los posibles tratamientos técnicamente viables con este fin (Martínez-Paz et al., 2005 ; Martínez-Fernández et al, 2007), seleccionado dos: la primera es la desalación de los drenajes y su recuperación como agua para regadío; la segunda es la construcción de un humedal artificial que actué como filtrante de los drenajes antes de llegar a la laguna.

No es objeto de este trabajo discutir cuestiones de diseño o implementación de las alternativas, remitiendo al lector interesado a referencias especializadas - como por ejemplo Fernández (2006) para el caso del filtro verde y Medina (2000) para la desalación de efluentes de drenaje- señalando aquí solo las características de las mismas necesarios para desarrollar el análisis coste-efectividad.

La solución de construcción del humedal artificial se viene proyectando amparándose en las posibilidades reales de la zona objeto de estudio: la rambla del Albujon tiene su desembocadura al Mar Menor en el extremo norte de la Marina del Carmolí (ver figura 2). Entre el cauce de dicha rambla y la Marina se ubica un serie de fincas con una superficie total de unas 35 ha, que son susceptibles de ser convertidas en humedal, básicamente a base de carrizo común (Phragmites australis) permitiendo la conexión entre los dos sistemas (marina y rambla) asegurando el filtrado de todos los drenajes antes de alcanzar la laguna (Ruiz-Martínez et al , 2005; Jiménez et al, 2005). Dado que el carrizal que da soporte al humedal no alcanza su madurez hasta pasaos algunos años de su implantación, se va a asumir que los 5 primeros años de funcionamiento la capacidad de tratamiento va creciendo a un ritmo de 4 Hm^3 anuales.

La desalinizadora proyectada esta dimensionada con una capacidad de tratamiento equivalente máxima de 7 Hm3/año, suficiente para los periodos base y que deja sin tratar gran parte del caudal en los años de precipitaciones extremas. Como ya se señalo la planta desalinizadora tiene un producto adicional que no tiene el humedal como es el agua producida durante el proceso de retirada de nutrientes, habiendo considerado un rendimiento del 70% del caudal de entrada en este proceso (Estevan, 2006).

Los parámetros necesarios para aplicar este análisis son, de una parte, los de rendimiento en cuanto a capacidad de retirada de nutrientes de ambos tratamientos (eficiencia) y de otro los costes de su implementación.

En la tabla 1 se presentan los parámetros de las descargas medidas en la desembocadura de la Rambla del Albujón, según el estudio de campo desarrollado por Velasco et al (2006). En la misma se recogen los aportes anuales tanto procedentes directamente de los canales de drenaje agrícola como el flujo anual natural de escorrentía del cauce. De otro lado se han tenido el cuenta (y para los dos tipos de aportes) tanto las descargas en un año de precipitaciones normales (base) como en un año de precipitaciones torrenciales localizadas (riada), ya que afectan tanto al caudal aportado por la rambla (Q base y Q riada) como a la composición hidroquímica del mismo. Esta composición se ha caracterizado por la cantidad de nitrógeno equivalente (NID) y de fosforo equivalente (P) disuelto en los aportes, ya que son estos dos nutrientes que caracterizan los procesos de eutrofización.

Tabla 1.- Parámetros de las descargas de la Rambla del Albujón.

	Q base (Hm^3/año)	Q riada (Hm^3/año)	Nutrientes	(Tn /Hm^3.año) Año base	(Tn /Hm^3.año) Año riada
Drenaje	1	7	NID	22,5	16,2
			P	10,0	7,6
Escorrentía	4	20	NID	16,7	20,2
			P	5,3	6,3

Fuente: Velasco et al. (2006)

Los parámetros financieros de cada tratamiento son los reflejados en la tabla nº 2.

Tabla 2.- Parámetros financieros de los tratamientos

Humedal	
Partida	Coste
Compra terreno (€)	2.100.000
Desmontes (€)	105.000
Obra civil (€)	112.000
Construcción humedal (€)	77.000
Mantenimiento anual(€/año)	70.000
Renta de la Tierra (€/año)	630.000

Desalinizadora	
Partida	Coste
Inversión obras (€)	3.646.930
Personal (€/año)	210.354
Mantenimiento (€/año)	240.405
Membranas y filtros (€/Hm^3)	37.263
Energía (€/Hm^3)	240.405
Precio agua (€/Hm^3)	200.000

Fuente: Martínez-Paz et al. (2005)

Todas las partidas han sido valoradas según los precios de mercado para las mismas: así las 35 ha. del humedal se ha supuesto un precio de compra como tierra agraria (que es su actual orientación pese a que no haya cultivos activos) a 6 €/m^2 y la renta imputada a la misma (coste de oportunidad en el uso del humedal) de 18.000 €/ha, que correspondería al valor añadido bruto medio de una hectárea de horticultura intensiva, cultivo característico en la zona (Colino y Martínez Paz, 2006). Respecto a la planta desalinizadora señalar que se ha seguido el diseño propuesto por la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS, 2005) y solo señalar que el precio del agua que aparece como un coste en la tabla, va a ser un ingreso para este tratamiento, ya que el agua producida en el proceso es susceptible de venta con destino de riego al precio medio representativo en la zona de unos 0,20 €/m^3 (Colino y Martínez Paz, 2006). Dado que los sistemas de canalización primarios de drenaje al cauce principal se encuentran ya construidos y son comunes a ambas alternativas, no se imputara un pago de construcción de esta obra civil, solo una partida anual de mantenimiento de los mismos.

3.2 El análisis coste-efectividad y el análisis coste beneficio.

El método de evaluación principal que se va a utilizar en este trabajo es el conocido como Análisis Coste Efectividad (ACE). En el mismo se comparan distintas alternativas de manejo de las que es posible cuantificar sus costes de implementación, pero es difícil (o imposible) cuantificar en términos económicos los beneficios de las mismas (Birol et al, 2006). Así lo que se pretende determinar es el tratamiento que a menos coste produce una mayor efectividad en el objetivo del mismo. Cuando es posible monetizar los beneficios (tal y como se realiza en la segunda parte de este trabajo) la técnica de evaluación se amplia, pasando a ser la conocida como Análisis Coste Beneficio (ACB), que permite no solo elegir la medida con mejor ratio coste efectividad, sino también estudiar la rentabilidad de las mismas (Munda, 2000).

El ACE es un método de evaluación económica profusamente usado en todo tipo de políticas sociales y públicas, destacando si cabe los estudios sanitarios de distintos tratamientos y/o medicamentos, ya que en este tipo de casos la monetización de los beneficios en este tipo de problemas no deja de ser además de técnicamente difícil, éticamente cuestionable, dado que su beneficio último es la mejora de la salud y/o la vida humana (Kobelt,1996). En el campo de políticas ambientales también se presentan numerosos casos de aplicación (Winpenny,1991; Pearce et al, 1994) y centrándonos en aquellos que se refieren directamente al estudio de humedales y/o retirada de drenajes cabe citar trabajos como el de *Zanou et al* (2003) que compara medio centenar de casos de estudio donde se efectúan análisis coste efectividad de medidas para mejorar la calidad de masas de agua afectadas por problemas de eutrofización derivados de drenajes agrícolas y vertidos industriales, concluyendo que en el caso de los drenajes agrícolas la medida más coste efectiva es la implementación de mejores prácticas agrarias como la agricultura ecológica, pero la restauración de humedales se suele presentar como la actuación de menor coste total. Los trabajos de Bystrom et al (2000) y Ribaudo et al (2001) estudian mediante ACE la reducción del aporte de nitrógeno proveniente de la agricultura a la cuenca del Mississippi comparando la creación de zonas tampón mediante la restauración de humedales creando zonas tampón y las primas a los cultivos por baja fertilización, concluyendo que si bien el humedal es unitariamente menos coste efectivo dado el alto precio de las tierras de cultivo en la zona, cuando el objetivo de reducción de fertilización (y de los consiguientes aportes de drenaje) es elevado, estos ratios se invierten.

En la agregación de flujos financieros, se ha utilizado la estrategia de calcular el Coste Actual Neto (CAN), utilizando una tasa de descuento (*d*) estándar utilizando una estrategia exponencial para en factor de descuento. Esta tasa que solo tiene en cuenta el termino de preferencia temporal, ya que las magnitudes financieras con las que se ha trabajado son reales y referidas al año 0, por lo que no hay que tener en consideración el efecto de la inflación a la hora de actualizar las magnitudes monetarias (Horowitz, 2002).

Los ratios coste-efectividad de cada tratamiento (RCE_j) surgen de establecer el cociente entre la cantidad total del nutriente *N* retirada por cada tratamiento(E^N) en el período de evaluación(t) y el coste agregado del mismo para el período de estudio (CPN_j),

$$RCE_j^N = \frac{E^N}{CPN_j} = \frac{\sum_{i=0}^{t} q_i^N}{\sum_{i=0}^{t} \frac{C_i - I_i}{(1+d)^i}}$$

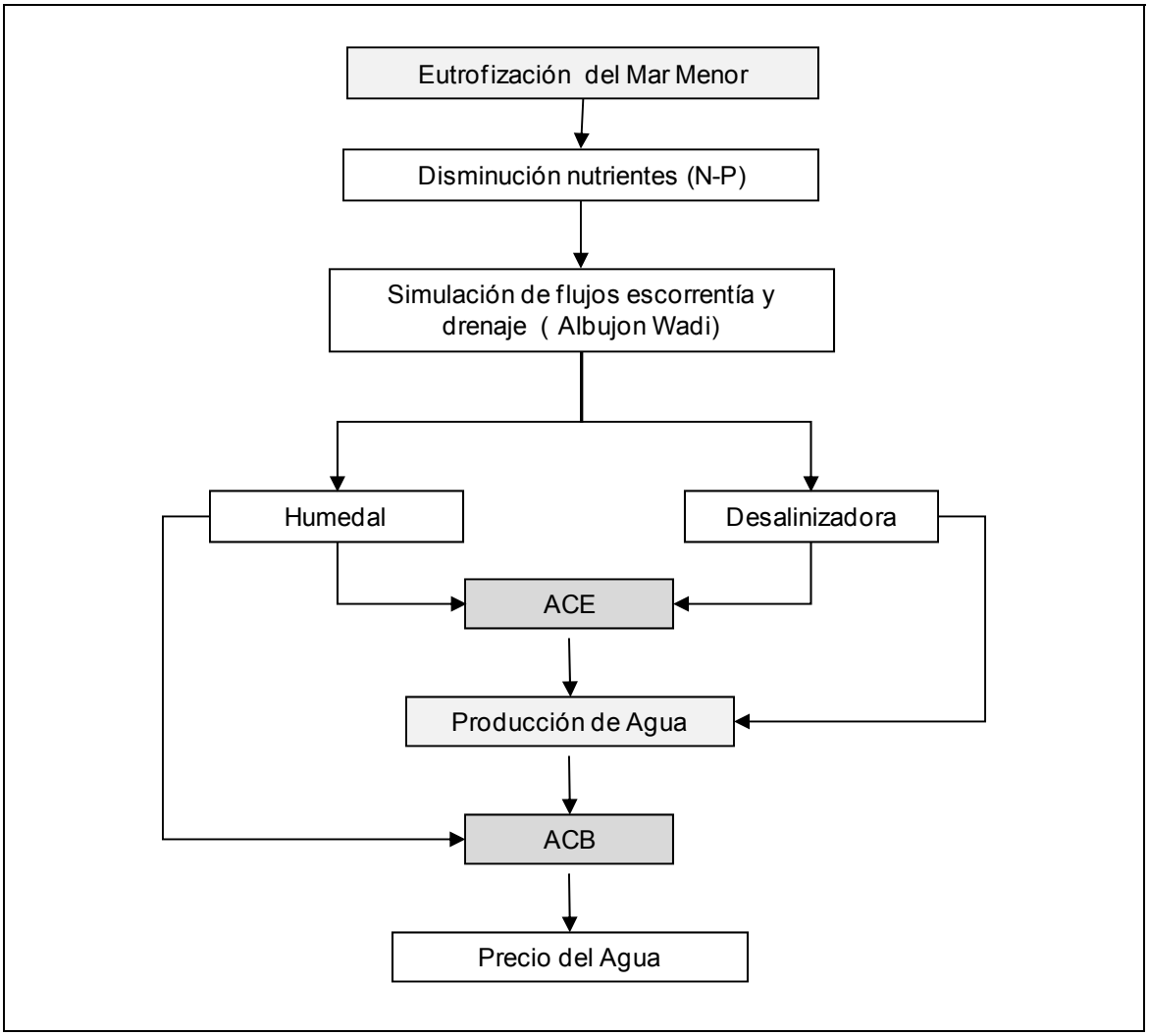
Como ya se ha señalado, para resolver el segundo de los objetivos de este trabajo, la determinación del precio del agua compatible con la DMA, el marco de evaluación será ampliado al del Análisis Coste Beneficio (ACB) , de forma tal que se introducirá en el análisis el valor económico de la retirada de los nutrientes para el caso de la desalinizadora como un beneficio ambiental de la misma, en el sentido de externalidad positiva en la producción de agua. La medición de este valor económico tiene su fundamento en el de sobra conocido "método de los costes evitados" (Markandya et al, 2002), que asume que la función de retirada de nutrientes aporta al proyecto un beneficio igual al coste de implementación del mejor tratamiento alternativo.

Por motivos de espacio no nos detendremos aquí en profundizar más sobre los fundamentos técnicos y/o económicos de estas técnicas de evaluación (que de otra parte y

dada su amplia difusión son bastante conocidas), remitiendo al lector interesado a trabajos como el de Munda (1996) Padilla (2001), de Rus (2001) o Almansa (2006).

En la figura 2 se muestra un diagrama de la metodología, con una parte hidrológica (superior) y otra económica (inferior), que confluyen en la estimación de los ratios coste-efectividad de un lado, y en el determinación del precio del agua desalinizada.

Figura 2.- Metodología general



Fuente: Elaboración propia.

4. RESULTADOS.

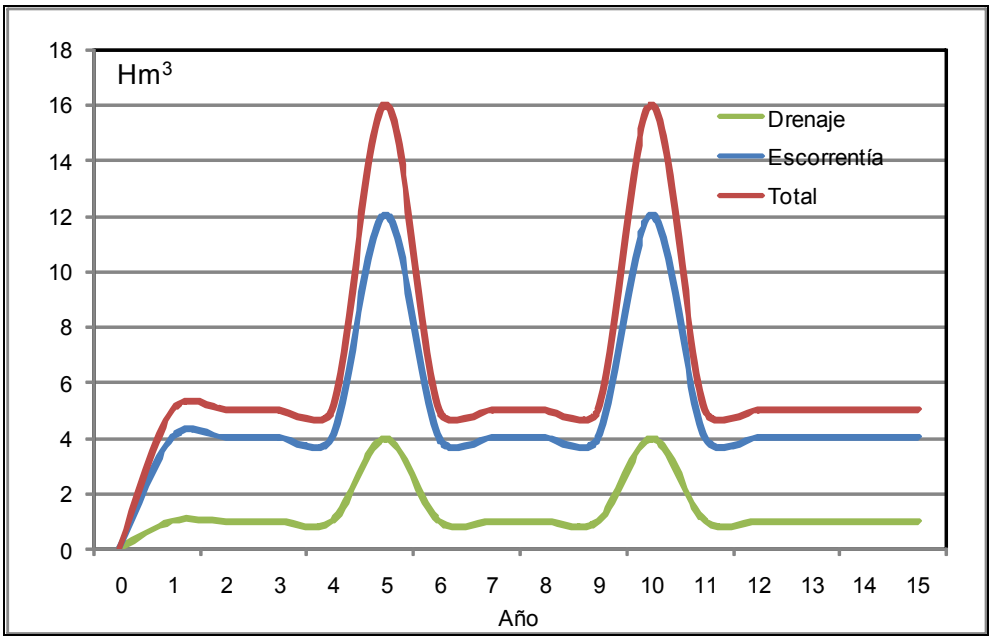
4.1 Evaluación coste efectividad.

Pasando ya a realizar el análisis coste efectividad de los dos tratamientos hay que señalar primero los supuestos establecidos para el mismo. En primer lugar se ha considerado un horizonte temporal para el estudio de 15 años, optando pues por considerar un escenario de corto, con el fin de asegurar no sobrepasar la menor de las vidas útiles de los proyectos evaluados, que viene dada por la vida útil tecnológica de la planta de desalación considerada. La tasa de descuento utilizada en esta primera parte del trabajo ha sido del 3%, en línea con las recomendaciones de Almansa et al (2007) para este tipo de actuaciones con efectos intergeneracionales aun en un período corto de actuación.

Para la calibración del análisis ha sido necesario simular los flujos de drenajes y escorrentía a lo largo del período de análisis: así, y mediante un generador aleatorio de una

distribución binaria se ha simulado una probabilidad del 30% para la ocurrencia de un período de año de lluvias tormentosas (la usual en la zona de estudio según los datos del Instituto Nacional de Meteorología español) y por tanto la ocurrencia de un flujo de riada en la Rambla de Albujon. La figura 3 recoge, a modo de ejemplo, el gráfico resultante de la simulación del los caudales brutos anuales.

Figura 3.- Simulación de los flujos anuales en la Rambla del Albujon



Fuente: Elaboración propia.

La resolución del modelo propuesto en el epígrafe anterior muestran los resultados de la tabla 3:

Tabla 3.- Resultados para un escenario de 15 años (2006-2020).

Tratamiento	NPV € $_{2006}$	Caudal tratado Hm^3	NID (Tn)	F (Tn)	Q agua Hm^3
Desalinizadora	18.758.738	79	1.440	515	55,3
Humedal	11.388.484	97	1.740	609	-

Fuente: Elaboración propia.

Así, el humedal muestra su mayor capacidad de retirada de nutrientes al ser capaz de actuar (a partir de su madurez fijada en cuatro años desde su construcción) sobre el total del caudal aportado por la rambla del Albujon los años de riada, dada su conexión ya comentada con la Marina natural del Carmolí. A partir de estos datos los ratios coste beneficio para cada tratamiento son los incluidos en la tabla 4:

Tabla 4.- Ratios coste efectividad (RCE)

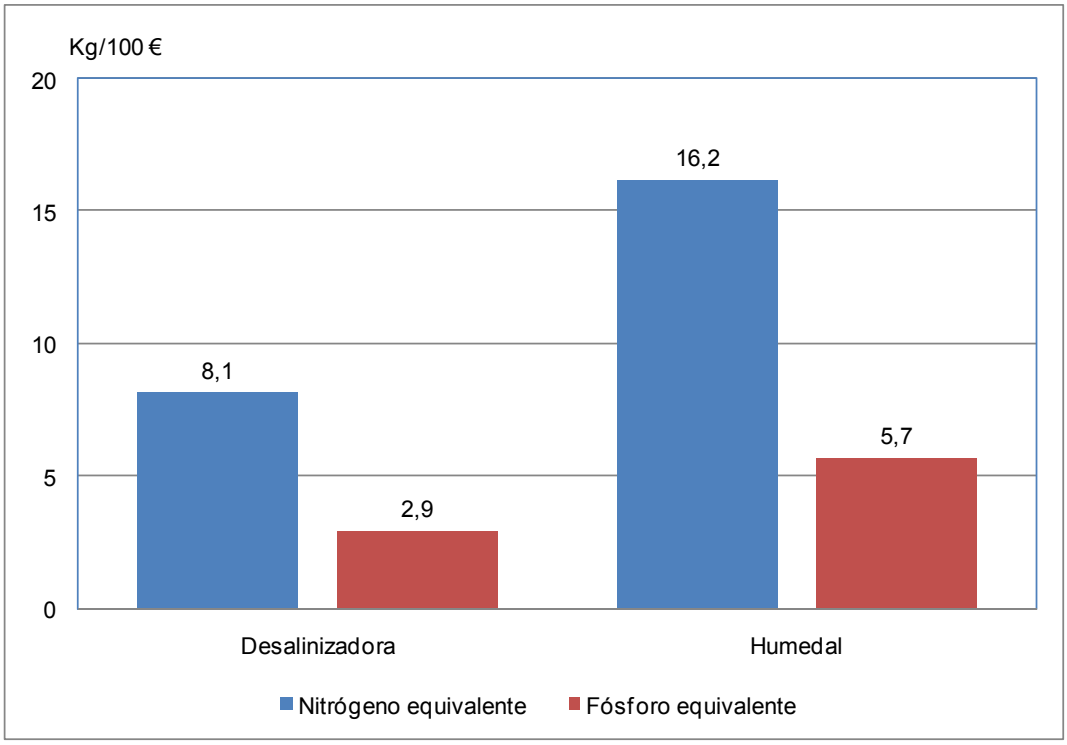
Tratamiento	RCE NID (€/kg)	RCE F (€/kg)
Desalinizadora	12,28	34,35
Humedal	6,18	17,65

Fuente: Elaboración propia.

La interpretación de estos ratios indicaría, tal y como se muestra en la figura 4, que cada 100 euros invertidos en el tratamiento de desalinización consiguen retirar 8,1 kg de Nitrógeno y 2,9 kg de fósforo, mientras que ese mismo gasto empleado en el humedal retira prácticamente el doble de ambos nutrientes (16,2 kg de Nitrógeno y 5,7 kg de fósforo). Por

tanto el tratamiento consistente en la construcción de un humedal artificial es más coste-efectivo que el tratamiento alternativo de la desalinización del flujo de drenaje y escorrentía.

Figura 4.- Efectividad de la inversión según tratamiento y nutriente.



Fuente: Elaboración propia.

A partir de los cálculos financieros es también posible estimar la función de costes medios representativa de cada tratamiento: dado que el humedal no presenta costes de funcionamiento dependientes del caudal recibido, la estimación de la función de costes variables es una sencilla hipérbola, siendo Q_i el caudal anual que el humedal es capar de tratar, representando Q_t los aportes totales al sistema del sistema de la rambla y los canales de desagüe.

$$CM = \frac{11.388.484}{\sum_{i=1}^{15} Q_i} \; ; \begin{cases} Q_i = t * 4.000.000 \quad \forall t \le 4 \\ Q_i = Q_t \quad \forall t \ge 4 \end{cases} ; Q_i \left({}^{m^3}/_{año} \right); CM \left({}^{€_{2006}}/_{m^3} \right)$$

El modelo de desalación es más complejo, por la presencia de una importante partida de costes variables que depende del caudal tratado, la cual se debe básicamente a la energía para el bombeo y la desalación, y la necesidad del cambio de filtros y membranas de la desalinizadora en función de su uso.

$$CM = \frac{3.646.930 + \sum_{i=1}^{15} \frac{450.759 + 0,07767 * Q_i}{(1+0,03)^i}}{\sum_{i=1}^{15} Q_i} \; ; \begin{cases} Q_i = Q_t \quad \forall Q_t \in [0, 7.000.000] \\ Q_i = 7.000.000 \quad \forall Q_t > 7.000.000 \end{cases} ; Q_i \left({}^{m^3}/_{año} \right); CM \left({}^{€_{2006}}/_{m^3} \right)$$

La simulación con estas funciones de costes puede permitir la determinación de los puntos característicos de las instalaciones, tales como los niveles de cierre y nivelación para la planta desalinizadora.

4.2 Determinación del precio del agua desalada.

Una vez realizado el análisis coste efectividad, y demostrada la superioridad del humedal desde este punto de vista, se planteo como necesario realizar un análisis complementario sobre la solución de la desalación: si bien esta no sería la opción más efectiva desde la perspectiva analizada, su implementación como solución final también viene determinada por el peso que se otorgue al hecho de que la desalinizadora además de cumplir con el cometido ambiental de retirar los nutrientes proporciona además un caudal de agua de no menos de 3,5 Hm^3/año, susceptible de ser usado como dotación de riego (bastaría para asegurar el riego del no menos de 500 ha. de cultivos hortícolas) , en una zona de la que resultar innecesario señalar tiene en la dotación de este input uno de sus problemas socioeconómicos más importantes.

En el análisis anterior se ha considerado que el agua producida es vendida a un precio similar al que se viene pagando en la zona por el agua de otros orígenes, es decir se le ha imputado su coste de oportunidad de una fuente alternativa. El objetivo concreto de este punto va a ser determinar el precio real de ficha agua bajo diferentes supuestos y escenarios, con el fin último de estimar cual debería ser el precio al que vender dicha agua con el fin de que la infraestructura cumpliera con el principio de la DMA de recuperación integra de costes de los servicios prestados por el agua.

Así, la evaluación final consiste en determinar para la óptica del ACB aquel valor del precio de agua que hace que a lo largo de la vida útil del proyecto de desalinizadora el Valor Actual Neto del mismo se anule.

$$VAN(P_a)=0$$

Partiendo de los parámetros básicos del análisis realizado ya en el anterior epígrafe, se han planteado 3 posibles escenarios de evaluación:

a) Evaluación financiera clásica (EFC), sin consideraciones ambientales y con tasas de descuento estándar

b) Evaluación coste beneficio (ECB), con consideraciones ambientales y con tasas de descuento estándar.

c) Evaluación coste beneficio generalizado (ECBG), con consideraciones ambientales y tasa de descuento dual, una para los flujos de mercado y otra para los ambientales.

Pasando a desarrollar brevemente estos escenarios de evaluación (cuyas características diferenciales quedan recogidas en la tabla 5), señalar que el escenario EFC no pone en valor el hecho de la función de ambiental de la retirada de los nutrientes del flujo desalinizado, es decir calcula el precio del agua como si de una inversión privada se tratara, determinando el precio del agua que origina el financiero en la instalación con un descuesto estándar del 3%.

El segundo de los escenarios (ECB) evalúa el proyecto de desalación incorporando al mismo dos flujos de beneficios: el correspondiente a la venta del agua dulce producida (y cuyo precio estamos determinando) y el que corresponde a la función ambiental de retirada del flujo de nutrientes al Mar Menor. Este último beneficio se ha calculado por el método de los costes evitados, imputando que el Hm^3 de caudal tratado por la desalinizadora aporta un ingreso ambiental al proyecto igual al coste que supondría tratar ese mismo Hm^3 mediante el humedal evaluado en el epígrafe anterior. Este coste/beneficio unitario se ha de incorporar a la evaluación sin descontar, puesto que el descuento ya se aplica en la resolución del problema de determinar el precio del agua que anula el VAN. Operando sobre el modelo de evaluación del humedal con un factor de actualización unitario se obtiene que dicho coste/beneficio es de 133.000 €/Hm^3. Una vez obtenidos todos los flujos de ingresos (de mercado y ambientales) y costes (solo de mercado) se han descontado con la tasa que venimos usando del 3%.

El último de los escenarios de evaluación (ECBG) supone una ampliación del análisis del presentado para el ECB, al considerar sus mismos flujos (ambientales y de mercado) pero una lógica diferente de descuento según su categoría, según el esquema conocido como Análisis Coste Beneficio Generalizado o Extendido (Almansa, 2006).. El descuento penaliza los

flujos futuros a favor de los presentes, y dado que los efectos ambientales del proyecto tienen un impacto que no disminuye en el tiempo (los procesos de eutrofización pueden llegar a ser irreversibles y terminar en una situación de hipoxia no recuperable) ha parecido conveniente plantear un escenario que considere este hecho, aplicando una tasa de descuento menor para los flujos ambientales que para los de mercado que se descuentan al 3% Así en este escenario se ha trabajado con dos supuestos de descuento ambiental, el primero considerando una tasa ambiental reducida del 1% y el segundo considerando un termino de nula preferencia temporal por el beneficio ambiental - el conocido como "enfoque Weitzman" (Weitzman, 1994) - al considerar una tasa de descuento ambiental nula (Almansa et al, 2007).

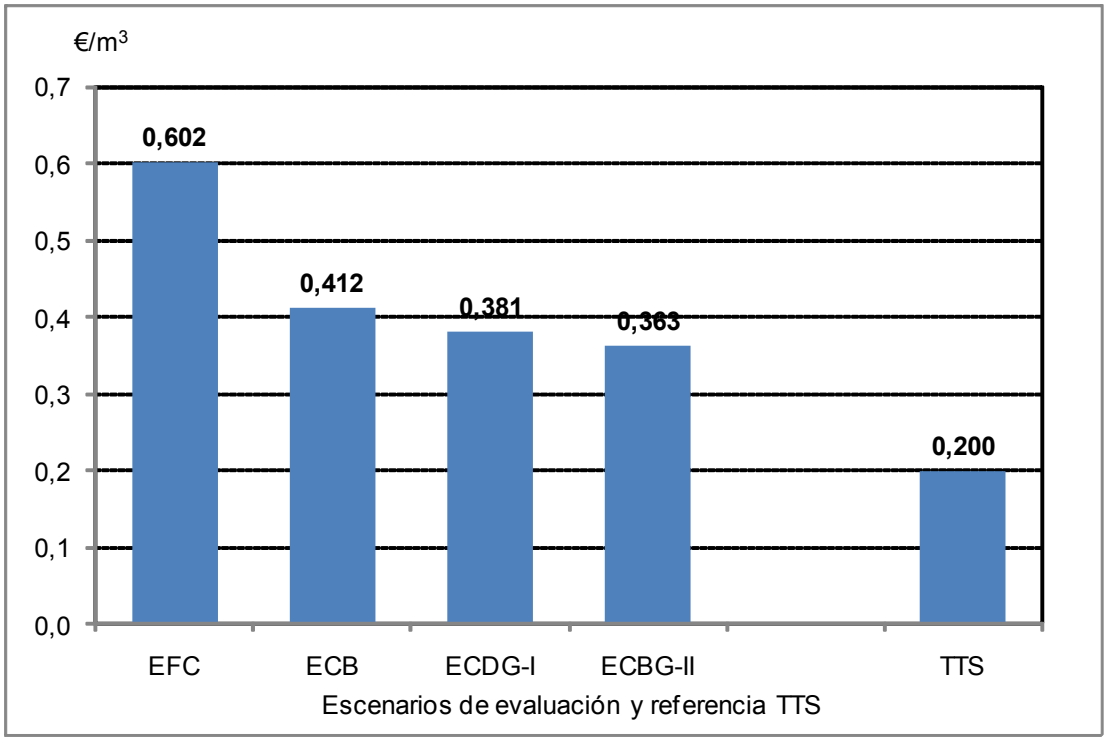
Tabla 5.- Características de los escenarios evaluados.

	Beneficios considerados		Tasas de descuento (%)	
	Mercado	Ambientales	Mercado	Ambientales
EFC	Sí	No	3 %	
ECB	Sí	Sí	3 %	
ECDG-I	Sí	Sí	3 %	1%
ECBG-II	Sí	Sí	3 %	0%

Fuente: Elaboración propia.

Una vez resueltos los modelos de evaluación de cada escenario se obtiene que los precios del agua que logran el equilibrio entre beneficios y costes para la planta desalinizadora son los presentados en la figura 5, en la que también se ha incluido como referencia el precio del agua medio pagado por los regantes del acueducto Tajo-Segura, referencia en toda la zona y utilizado en fases anteriores del análisis.

Figura 5.- Precios del agua producida en la desalinizadora según escenarios



Fuente: Elaboración propia.

Sobre estos resultados cabe realizar una serie de consideraciones, entra las que son de destacar:

- El precio de 0,602 €/m^3 obtenido en el escenario EFC corresponde al precio con consideraciones solo de mercado, y resulta similar al obtenido en análisis similares de puesta en marcha de plantas desaladoras en la zona sin más consideraciones que las estrictamente financieras (Estevan, 2006)
- Cuando se incorpora al análisis la externalidad positiva que genera la instalación, el equilibrio económico en la misma se alcanza para precios sensiblemente inferiores, entre un 31 y un 40 % menores según el esquema de descuento elegido.
- La selección de la tasa de descuento cuando se incorporan las externalidades ambientales también origina variaciones importantes en los resultados: el seleccionar un esquema de descuento generalizado, pasando del 3% al 1% produce un descenso del precio de referencia de más del 7%, que llega a rozar el 12% cuando se incorpora la opción de no descuento para los flujos ambientales.
- Todos los precios evaluados resultan sensiblemente a los precios de referencia del agua proveniente del transvase Tajo-Segura, aunque no deja de ser cierto que los mismos resultan competitivos si se comparan con otras fuentes de recursos que se viene utilizando en la comarca (CARM, 2007).

5. CONCLUSIONES.

El Análisis Coste Efectividad desarrollado en este trabajo ha estudiado los dos tratamientos técnicamente posibles para frenar la llegada de nutrientes al Mar Menor (y la consiguiente aceleración de los ya graves procesos de eutrofización de la laguna) provenientes del caudal de escorrentía y drenaje que le aporta la Rambla del Albujón. Así, la construcción de un humedal artificial, que actué como zona tampón y conector con el humedal natural existente en la zona, se ha manifestado como una medida más coste-efectiva que el tratamiento alternativo de recogida de los caudales de escorrentía y drenaje que vierte la Rambla y su bombeo y posterior desalación en una planta de tratamiento. Los ratios calculados ponen de manifiesto como el humedal prácticamente dobla el rendimiento de la inversión en términos de capacidad de retirada de nutrientes respecto a la desalinizadora, pese a que los parámetros seleccionados en el modelo han sido especialmente conservadores para la definición del escenario seleccionado, al no incluir un valor residual del terreno al final del periodo de análisis (que disminuiría el coste total acumulado). Adicionalmente a esta consideración sobre la superioridad del humedal en su función de retirada de nutrientes, este tratamiento proporciona una serie de beneficios sociales (mejora del paisaje, soporte a la biodiversidad, etc…) de muy difícil cuantificación monetaria, pero que muy probablemente originarían un flujo económico total positivo para este proyecto.

De otro lado se ha evaluado desde distintas ópticas la puesta en funcionamiento de la planta de desalinizadora, con el fin de estimar el precio que debería repercutir a los usuarios del agua que produce en aplicación del principio de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea que va a exigir la recuperación integra de los costes asociados al suministro y tratamiento del agua. El análisis financiero arroja una cifra de 0,6 €/m^3 , en consonancia con el coste obtenidos por las plantas desaladoras estándar. Si se incorpora al análisis la externalidad ambiental positiva generada por la infraestructura de reducir los aportes de nutrientes al Mar Menor (valorada en este caso como los costes evitados de construir el humedal previamente evaluado) el coste del agua a repercutir a los usuarios cae sensiblemente a un nivel competitivo con el de otras fuentes del recurso y sitúa a esta instalación como una infraestructura de interés para atender y complementar dotaciones de riego en un momento de elevada incertidumbre sobre el futuro de los recursos provenientes de otras fuentes como son el acueducto Tajo Segura o los acuíferos de la zona cada vez sobreexplotados.

6. REFERENCIAS.

Almansa, C., (2006). *Valoración económica del impacto ambiental en el contexto del análisis coste-beneficio: aplicación al proyecto de restauración hidrológico forestal de Lubrin (Almeria)*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia (Spain).
Almansa, C., Martínez-Paz, J. y García, A. (2007). *Descuento ambiental y cambio climático: una aplicación Delphi en España.* Documento de trabajo del Dpto de Gestión de empresas. Universidad Pública de Navarra.
Arheimer, B., Torstensson, G. y Wittgren, H. (2004) *Landscape planning to reduce coastal eutrophication: agricultural practices and constructed wetlands*. Landscape and Urban Planning, Vol 67 : 205-215.
Birol, E.; Karousakis, K. y Koundouri, P. (2006) *Using economic valuation techniques to inform water resources management: A survey and critical appraisal of available techniques and an application*. Science of the Total Environment, 365: 105–122.
Bystrom O., Andersson H. y Gren I. (2000) *Economic criteria for using wetlands as nitrogen sinks under uncertainty*. Ecological Economics, 35: .35–45,
CARM (2007) *Plan Estratégico del Sector Agroalimentario en la Región de Murcia.* Consejería de Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
CHS (2005). *Informe de los artículos 5,6 y 7 de la Directiva Marco del Agua*. Confederación Hidrográfica del Segura y Ministerio de Medio Ambiente CHS-MMA.
Colino, J. y J. Martínez–Paz (2006) *Precio del agua y rentabilidad empresarial en la horticultura de la región de Murcia* en C. Ibáñez y N. Prat (coord.) *Ciencia, técnica y ciudadanía, claves para una gestión sostenible del agua*. Ed. Fundación Nueva Cultura del Agua. 399-424
de Rus, G. (2001) *Análisis coste-beneficio*. Ariel. Barcelona.
Estevan, A. (2006) La desalación de agua marina: algunos datos básicos en C. Ibáñez y N. Prat (coord.) *Ciencia, técnica y ciudadanía, claves para una gestión sostenible del agua*. Ed. Fundación Nueva Cultura del Agua : 253-261.
Fernández, J. (coord.) (2006) *Manual de Fitodepuración. Proyecto LIFE: Nuevos filtros verdes con macrofitas en la Región mediterránea.* [En línea: http://www.macrophytes.info].
Horowitz, J. (2002). *Preferences in the future*. Environmental and Resource Economics 21: 241– 259.
Jiménez, F., Rogel, J. y Egea, C. (2005) *Depuración de aguas eutrofizadas en un humedal costero del sureste de España.* I Encuentro Internacional sobre Fitodepuración. Lorca (España)
Kobelt G. (1996) *Health Economics: An introduction to economic evaluation*. Office of Health Economics. London.
Lenzi, M., Palmieri, R. y Porrello, S. (2003) *Restoration of the eutrophic Orbetello lagoon (Tyrrhenian Sea, Italy): water quality management*. Marine Pollution Bulletin, Volume 46, :1540-1548
Lloret, J.; Marin, A.; Marin-Guirao, L. y Velasco, J. (2005). *Changes in macrophytes distribution in a hypersaline coastal lagoon associated with the development of intensively irrigated agriculture*. Ocean & Coastal Management 48: 828-84
Markandya, P., Harou, L. y Cistulli, V. (2002) *Environmental economics for sustainable growth: a handbook for practitioners,* Edward Elgar, Cheltenham.
Martínez-Fernández J,. Esteve, M. . Martínez-Paz ,J, Carreño , F.; Robledano, F. Ruiz M. y F. Alonso (2007b) *Simulating management options and scenarios for the sustainability of mar Menor (Southeast Spain*). Transitional Water Monographs. Vol 1 34-56.
Martínez-Fernández, J. y Esteve M . (2000). *Estimación de la contaminación agrícola en el Mar Menor mediante un modelo de simulación dinámica*. Mediterránea 17: 19-25.
Martínez-Fernández, J. y Esteve, M. (2007) *Gestión integrada de cuencas costeras: dinámica de los nutrientes en la cuenca del Mar Menor (sudeste de España)*. Dinámica de Sistemas Vol. 3(1): 2-20.
Martínez-Fernández, J.; Esteve, M..; Robledano, F.; Pardo-Sáez, M. y Carreño-Fructuoso, M.F. (2005). *Aquatic birds as bioindicators of trophic changes and ecosystem deterioration in the Mar Menor lagoon (SE Spain).* Hydrobiologia 550: 221-235.
Martínez-Paz, J.; Ruíz-Martínez, M.; Martínez-Fernández, J y Esteve, M.A. (2005). *Cost-effectiveness analysis of diverse environmental management scenarios of surface water and agricultural drainages in the Mar Menor river basin*. DITTY Project working paper. University of Murcia.
Medina, J. (2000). Desalación de aguas salobres y de mar. Mundi-Prensa. Madrid.
Munda, G. (1996) *Cost-benefit analysis in integrated environmental assessment: some methodological issues*, Ecological Economics, 19 :157-168.

Munné, A. y Prat, N. (2006) *La mejora de los ecosistemas fluviales mediante la implantación de la Directiva Marco del Agua* en C. Ibáñez y N. Prat (coord.) *Ciencia, técnica y ciudadanía, claves para una gestión sostenible del agua*. Ed. Fundación Nueva Cultura del Agua : 153-173.

Padilla, E. (2001). *Equidad Intergeneracional y Sostenibilidad. Las Generaciones Futuras en la Evaluación de Políticas y Proyectos.* Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona (Spain).

Pardo, M.T.; Esteve, M.A.; Carreño, M.F.; Martínez, J.; Miñano, J.y Rodríguez, S. (2004). *Análisis de los cambios paisajísticos en los humedales costeros del Mar Menor (Murcia, SE Ibérico) mediante técnicas de teledetección ambiental*. En: Conesa, C.; Álvarez Rogel, J. y Martínez Guevera, J.B. (eds.). *Medio Ambiente, Recursos y Riesgos Naturales. Análisis mediante metodología SIG y Teledetección.* Servicio de Publicaciones Universidad de Murcia. Murcia : 421- 434.

Pearce D., Whittington D., Georgiou S., y James, D. (1994) *Project and Policy Appraisal: Integrating Economics and the Environment*. OECD. Paris

Ribaudo M., Heimlich R., Claassen R. y Peters M. (2001) *Least-cost management of nonpoint source pollution: source reduction versus interception strategies for controlling nitrogen loss in the Mississippi basin*. Ecological Economics, 37: 183–97

Ruiz-Martínez M.; Velasco, J.; Alcántara, R. y Millán, A. (2005) *Bioacumulación de nutrientes en Phragmites australis: elemento de gestión para la reducción de la Contaminación del Mar Menor*. I Encuentro Internacional sobre Fitodepuración. Lorca (España).

Ryding, S. y Rast, W. (Eds.) (1989). *The Control of Eutrophication of Lakes and Reservoirs. Man and the Biosphere Series, vol. 1*. UNESCO and The Parthenon Publishing Group.

Spaling, H. (1995) *Analyzing cumulative environmental effects of agricultural land drainage in southern Ontario, Canada*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 53 : 279–292.

Velasco, J., Lloret, J., Millán, A., Marín, A., Barahona, J., Abellán, P. y Sánchez-Fernández, D., (2006). *Nutrient and particulate inputs into the Mar Menor lagoon (SE Spain) from an intensive agricultural watershed*. Water, Air, and Soil Pollution, Vol 176: 37-56.

Weitzman, M. (1994) *On the "environmental" discount rate*. Journal of Environmental Economics and Management 26: 200–209.

Winpenny, J. (1991). *Values for the Environment: A Guide to Economic Appraisal.* United Kingdom Overseas Development Institute. London.

Zanou, B., Kontogianni, A. y Skourtos, M. (2003) *A classification approach of cost effective managent measures for the improvement of watershed quality*. Ocean & Coastal Management, 46: 957-983.

MEDICIÓN DE LA ECOEFICIENCIA EN PROCESOS PRODUCTIVOS EN EL SECTOR AGRARIO. APLICACIÓN A LA PRODUCCIÓN DE CÍTRICOS

Javier Ribal Sanchis[+49]
Neus Sanjuan Pellicer[++]
Gabriela Clemente Polo [++]
Mª Loreto Fenollosa Ribera[+]

+ Dpto. de Economía y Ciencias Sociales (Universidad Politécnica de Valencia)
++ Dpto. de Tecnología de Alimentos (Universidad Politécnica de Valencia)

RESUMEN

En los últimos años se han llevado a cabo varios estudios donde se evalúan el impacto ambiental de los procesos productivos agrarios. Existen diversas opciones para reducir el impacto estos procesos, como la selección de fertilizantes y productos fitosanitarios, el sistema de riego o la maquinaria empleada. Sin embargo, establecer las mejores prácticas requiere integrar no sólo aspectos ambientales sino también económicos.
Este trabajo presenta un enfoque para la medición de la ecoeficiencia de estas prácticas. Se emplea Data Envelopment Analysis (DEA) para la medición de la ecoeficiencia, los datos respecto a *inputs* y *outputs* proceden respectivamente de un análisis de ciclo de vida y de estudios de evaluación económica.
El modelo es aplicado a un caso de estudio de producción de cítricos. Se han considerado 24 escenarios en función de las prácticas agrícolas, producción integrada o ecológica, sistema de riego, manejo de malas hierbas, etc. Finalmente las ventajas y limitaciones del modelo propuesto se han discutido.

Palabras clave: ecoeficiencia, DEA, ACV, cítricos.

ABSTRACT

In the last years several studies have been carried out in order to assess the environmental impact of agricultural techniques. There are many options to reduce the impact of agriculture such the selection of the fertilizers and pesticides applied, the watering system or the machinery used. Nevertheless establishing the best available practices in agriculture requires integrating not only environmental but also economical aspects.
This work presents an approach to measure the eco-efficiency of these practices. We employed Data Envelopment Analysis (DEA) as the efficient measurement vehicle. The input and output data are obtained from a Life Cycle Analysis and from an economic assessment.
The procedure is demonstrated using a case study of orange production. 24 scenarios were considered regarding their agricultural practices (organic or integrated production, watering system, tillage practices…). The advantages and limitations of the model are discussed.

[49] Correspondencia a:
Javier Ribal Sanchis.
Escuela Técnica Superior del Medio Rural y Enología. Avda Blasco Ibáñez, 21. 46021 Valencia.
e-mail: frarisan@esp.upv.es

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han llevado a cabo varios estudios que destacan el impacto ambiental de los procesos productivos agrarios[50]. Existen diversas opciones para reducir el impacto de estos procesos productivos como la selección de fertilizantes y fitosanitarios, el sistema de riego o la maquinaria empleada. Sin embargo, establecer las mejores prácticas requiere integrar no sólo los aspectos ambientales sino también aspectos económicos. Así, la ecoeficiencia se puede definir como el objetivo de crear valor en un proceso productivo mientras se disminuyen los impactos ambientales. Desimone y Popoff (2000) consideran la ecoeficiencia como la respuesta de las empresas al desafío del desarrollo sostenible[51]. Para Huppes y Ishikawa (2005) la ecoeficiencia es un instrumento para el análisis de la sostenibilidad, indicando una relación empírica entre valor económico e impacto ambiental. El concepto de ecoeficiencia está ligado al concepto de sostenibilidad si bien mejorar la ecoeficiencia no implica garantizar la sostenibilidad. En efecto, aunque se logre un nivel de impacto ambiental bajo en relación al valor económico obtenido, el impacto ambiental absoluto puede exceder la capacidad del ecosistema. Kuosmanen y Kortelainen (2005) consideran útil el concepto de ecoeficiencia por dos razones: es el modo más efectivo de reducir los impactos ambientales, además, las políticas derivadas son más fáciles de adoptar que las políticas que restringen el nivel de actividad económica. El concepto y la búsqueda de la ecoeficiencia se justifican por la necesidad de lograr un objetivo de calidad ambiental a nivel microeconómico, bien mediante políticas públicas o mediante instrucciones y demostraciones a individuos y empresas.

Los procesos de producción agroalimentarios no deben permanecer ajenos a esta búsqueda o mejora de la ecoeficiencia. En este contexto proponemos un modelo de medición de la ecoeficiencia para los procesos (productos) agroalimentarios que trata de recoger los impactos ambientales, el valor económico y la agregación de ambos en una única medida. Este modelo se ha aplicado a la producción de cítricos en la Comunidad Valenciana.

Sintéticamente el modelo consiste en una evaluación económica del proceso productivo mediante una función de resultado económico, una evaluación ambiental mediante análisis de ciclo de vida (ACV) o Life Cycle Asessment (LCA) y finalmente una agregación de las dos evaluaciones anteriores, a través de modelos no paramétricos de medición de la eficiencia, Data Envelopment Analysis (DEA).

MODELO DE MEDICIÓN DE LA ECOEFICIENCIA

La evaluación económica implica llegar a una medida en absoluta o relativa de la rentabilidad de una actividad. La medición del valor y la agregación de costes están claramente definidas y se emplean técnicas de acumulación de costes a lo largo de la vida del producto (Life-Cycle Costing) o de medición de resultados como el análisis coste beneficio.

La evaluación ambiental trata de cuantificar los impactos ambientales de un proceso productivo. En este sentido el análisis de ciclo de vida constituye una herramienta reconocida y aceptada. Su principal objeto es analizar de forma objetiva, metódica, sistemática y científica, el impacto ambiental ocasionado por los productos desde su origen, las materias primas necesarias para su fabricación, hasta que dichos productos se consumen y se convierten en residuos. Es por tanto una herramienta de gestión que sirve para evaluar el comportamiento ambiental de un producto, proceso o actividad a lo largo de todo su ciclo de vida. El resultado del análisis se expresa en una serie de categorías de impacto. Las categorías más usuales son: efecto invernadero (provocado por el dióxido de carbono y otros gases), disminución del ozono estratosférico (provocado por la acumulación de clorofluorocarbonados en la estratosfera), lluvia ácida (provocada por las emisiones de óxidos de azufre y nitrógeno a causa del uso de combustibles fósiles), eutrofización (provocada por la acumulación de nutrientes en los ecosistemas acuáticos), toxicidad (provocada por sustancias peligrosas para las personas y el ecosistema) y agotamiento de recursos (consumo de recursos no renovables). Las metodologías ACV están bien establecidas en cuanto a la identificación y cuantificación de los

[50] Entre otros, Cederberg (1998), Bentrup *et al*. (2001), Sanjuan *et al*. (2005), Milá *et al*. (2006)
[51] "The business response to the challenge of sustainable development- that is, meeting 'the needs of the present without jeopardizing the needs of future generations"

impactos ambientales, sin embargo la agregación de impactos ha sido mucho menos estudiada y establecida (Tyteca,1996). La agregación en una sola medida es un punto muy delicado ya que los pesos otorgados a las diferentes categorías de impacto serán decisivos en el valor final obtenido.

La primera propuesta de agregación para cuantificar la ecoeficiencia (según su definición, ratio valor económico/impactos ambientales) mediante DEA proviene de Kuosmanen y Kortelainen (2005) con una pequeña aplicación ilustrativa al transporte por carretera.

Sin embargo, los modelos DEA se han aplicado ampliamente en la integración de emisiones no deseadas en la medición de la eficiencia técnica. Este amplio tratamiento no implica consenso[52]: Färe *et al.* (1989), Tyteca (1996), Färe *et al.* (1996), Färe *et al.* (2001), Dyckoff y Allen (2001), Scheel (2001), Hailu y Veeman (2001), Färe y Grosskopf (2003), Korhonen y Luptacik (2004). Algunos autores consideran las emisiones asociadas al proceso productivo como *outputs* no deseables mientras que otros los interpretan como *inputs*.

En el referido modelo de Kuosmanen y Kortelainen (2005) proponen para el numerador una medición global del valor económico en el proceso productivo (concretamente el valor económico añadido, recogiendo así un punto de vista social).

Como denominador incluyen una función lineal del daño ambiental $D(z) = w_1 \cdot z_1 + w_2 \cdot z_2 + \ldots + w_n \cdot z_n$, con el problema clásico de determinación de los pesos de los distintos indicadores o medidas de daño o impacto ambiental. La variable z_i indica impactos ambientales, no la medida de un output no deseable concreto como es habitual en las medidas de la eficiencia técnica. Un impacto ambiental no está generado de forma única por un tipo de emisión, por ejemplo el CO_2, el N_2O y el CH_4 contribuyen al efecto invernadero o calentamiento global. Así, para cada tipo de emisión se emplean una serie de equivalentes que lo convierten a un tipo de impacto ambiental determinado (gramos equivalentes de CO_2 en el caso del efecto invernadero).

Este planteamiento permite una fácil introducción de DEA. El programa fraccional para una unidad *i* sería:

$$\max_{w} EE_i = \frac{V_i}{w_1 \cdot z_{i1} + w_2 \cdot z_{i2} + \ldots + w_n \cdot z_{in}}$$

$$s.t.$$

$$\frac{V_1}{w_1 \cdot z_{11} + w_2 \cdot z_{12} + \ldots + w_n \cdot z_{1n}} \leq 1$$

$$\frac{V_2}{w_1 \cdot z_{21} + w_2 \cdot z_{22} + \ldots + w_n \cdot z_{2n}} \leq 1$$

$$\frac{V_m}{w_1 \cdot z_{m1} + w_2 \cdot z_{m2} + \ldots + w_n \cdot z_{mn}} \leq 1$$

$$w_1, w_2, \ldots, w_n \geq 0$$

Donde:

V_i: Valor económico añadido de la unidad i

w_j: peso del impacto ambiental j

z_{ij}: medida del impacto ambiental j para la unidad i

A partir de este programa es posible construir el programa lineal primal y posteriormente el programa dual de éste que muestra el formato clásico envolvente:

[52] Es muy ilustrativa la polémica entre Hailu y Veeman (2001) frente a Färe y Grosskopf (2003).

$$\min_{\theta,\lambda} \theta$$
$$s.t.$$
$$\theta \cdot z_i - Z \cdot \lambda \geq 0$$
$$-v_i + V \cdot \lambda \geq 0$$
$$\lambda \geq 0$$

Donde:

V: valor económico añadido

Z: impactos ambientales

De acuerdo con Kuosmanen y Kortelainen (2005) los retornos constantes a escala no se imponen sino que vienen dados por la propia definición del ratio de ecoeficiencia. En efecto, no tiene sentido diferenciar entre eficiencia técnica y eficiencia asignativa. La convexidad tampoco está impuesta, viene dada por la función de daños ambientales. Asimismo, la eliminación libre viene dada por la asunción de que todos los impactos ambientales tienen un coste no negativo. La condición previa de retornos constantes a escala hace que las orientaciones *input* o *output* proporcionen el mismo resultado, si bien el planteamiento anterior corresponde a orientación input.

Las formulaciones clásicas de DEA estudian unidades productivas (DMU) mientras que los ACV se aplican fundamentalmente para evaluar diferentes modos de elaborar un producto en cuanto a sus impactos ambientales. El modelo propuesto se aproxima a este último planteamiento. Con una evaluación de resultados económicos a partir de una función de beneficio o similar y con una evaluación de impactos ambientales mediante ACV se pretende la medición de la ecoeficiencia de diferentes escenarios productivos para la obtención de un mismo producto. Así, se estudia un mismo proceso productivo (desde el punto de vista de obtención del mismo producto) que combinando *inputs* en diferentes proporciones obtiene diferentes resultados económicos y genera diferentes niveles de impactos ambientales.

La solución óptima del programa para un escenario estima los pesos o precios sombra (w) de cada impacto ambiental que maximiza el índice de ecoeficiencia de ese escenario. El índice de ecoeficiencia siempre variará entre 0 y 1, indicando la unidad que el escenario es ecoeficiente de forma relativa (con respecto al resto de escenarios en estudio).

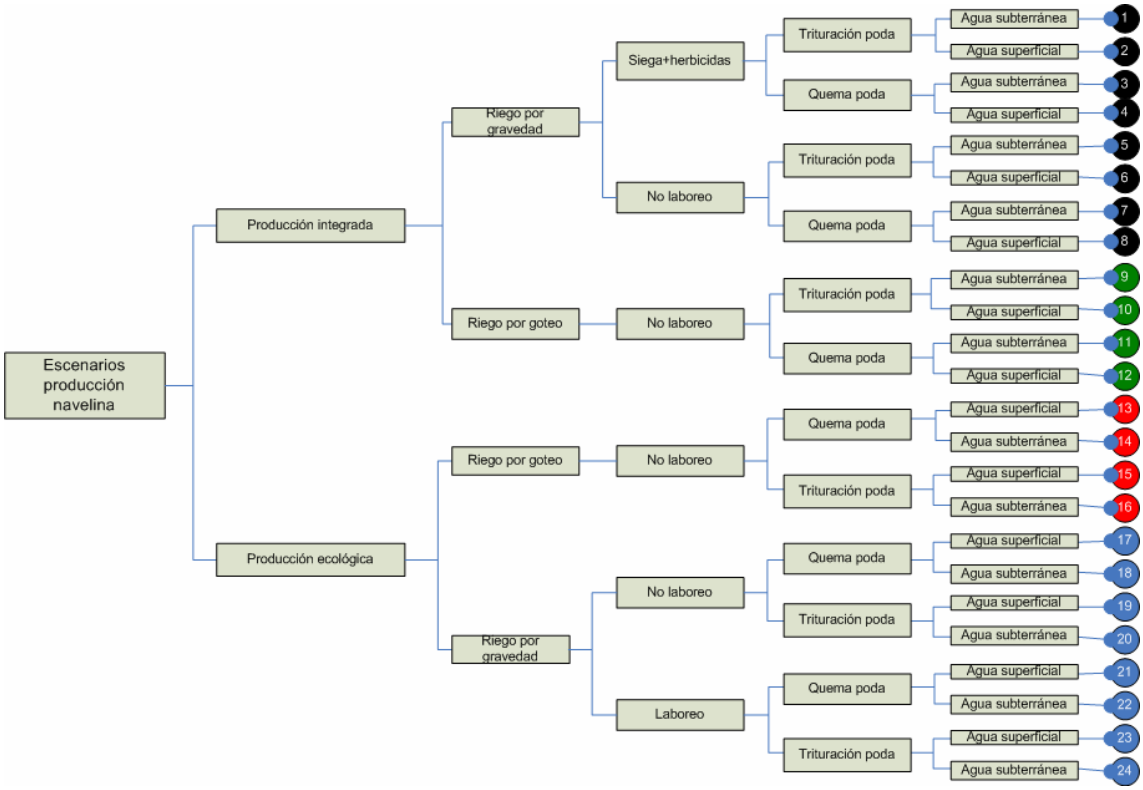
APLICACIÓN A LA PRODUCCIÓN DE CÍTRICOS

A fin de probar y validar el modelo propuesto con la realidad se ha realizado un análisis de la producción de cítricos, concretamente de naranjas variedad navelina (*Citrus sinensis* L. Osbeck). Se ha considerado una plantación de minifundio de pequeña dimensión con una superficie menor de 4 hectáreas, un caso representativo de las plantaciones existentes en la actualidad, con un marco de plantación de entre 6 x 4 metros y 5 x 4 metros.

En el contexto se define escenario como la combinación de factores de producción dentro de la función de producción de naranja navelina. La diferente combinación de los niveles de dichos factores constituirá diferentes escenarios. Así, se han construido 24 escenarios de producción de esta variedad, combinando diferentes tipos de riego, manejo del suelo, destrucción de la leña de poda, producción ecológica y producción integrada, etc… Los posibles escenarios combinando estas variables son superiores a 24, sin embargo se han eliminado aquellos poco realistas. En la figura 1 se muestran los escenarios evaluados. A continuación, se caracterizan sucintamente los mismos y se comentan los principales problemas hallados y asunciones realizadas tanto en la evaluación económica como en la evaluación ambiental. La diferencia entre producción integrada y producción ecológica determina los factores de producción empleados en la fertilización y en los tratamientos fitosanitarios. Así, en producción orgánica se emplean fertilizantes orgánicos (estiércol de oveja) mientras que en producción integrada se emplean fertilizantes químicos. Además, en producción ecológica existen mayores restricciones sobre los fitosanitarios a emplear. Este planteamiento podría sugerir una diferente función de producción o diferentes tecnologías, lo que podría ser modelizado siguiendo a Charnes *et al.* (1981). Además, la variable origen del

agua no siempre es un factor controlable por lo que el input daño ambiental asociado a la misma también sería no controlable y en ese caso sería necesario recurrir a un modelo por etapas.

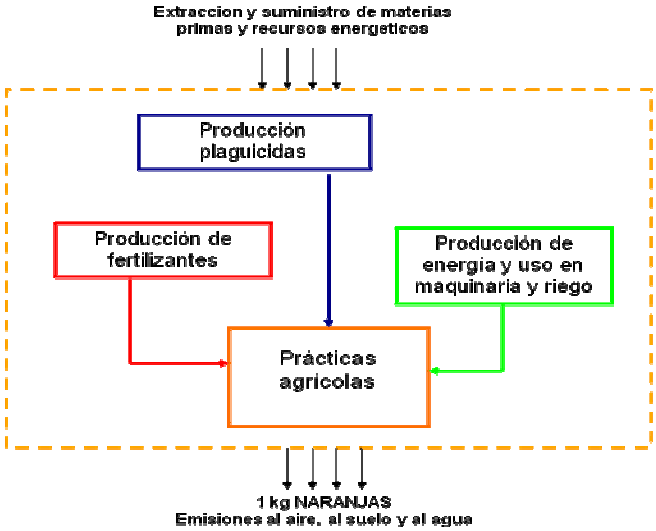
Figura 1. Escenarios de producción de naranja variedad navelina



Tanto la evaluación económica como la evaluación ambiental requieren la definición de una unidad funcional a la que referir los diferentes cálculos. Desde un punto de vista económico, fundamentalmente de costes, la unidad elegida sería la hectárea de plantación, ya que la mayoría de estudios de costes de este cultivo están referidos a la misma (Julia y Peris, 2006; Juste, 2006). Tanto desde el punto de vista del análisis de ciclo de vida como de medición de la ecoeficiencia, la unidad funcional debería ser el producto obtenido, el kilogramo de naranjas. Por ello todos los resultados se expresan en función de 1 kilogramo de naranjas con las oportunas transformaciones.

Asimismo es necesario fijar los límites del sistema, una definición clara de qué es lo que se incluye dentro del sistema estudiado. Esta determinación de límites del sistema debe ser coherente entre la evaluación económica y la evaluación ambiental. La figura 2 recoge los límites del estudio. El estudio se concentra en la producción agrícola de navelinas sin tener en cuenta tratamientos post-cosecha, ni acondicionado, distribución o consumo.

Figura 2. Límites del sistema analizado



Evaluación ambiental:

Previa a la fase de evaluación se desarrolla una fase de inventario que recopila datos para cuantificar las entradas y salidas de materia y energía del sistema estudiado. El software DEAM (Ecobilan, Francia) ha sido empleado para realizar parte del inventario ambiental, por ejemplo producción de electricidad. Además se ha recurrido a diversas fuentes de las cuales se han obtenido algunos datos específicos:

Los datos de consumo de energía de la maquinaria agrícola ha sido obtenidos de un estudio de Gracia *et al*. (1986) sobre las operaciones mecanizadas en el cultivo de cítricos.

La lixiviación de nitratos se ha establecido a partir de un estudio de Ramos *et al*. (2002).

Las emisiones de NH_3, N_2O y N_2 causadas por la aplicación de los fertilizantes han sido calculadas de acuerdo con Bentrup *et al.* (2001).

La fijación de CO_2 por los árboles (impacto positivo) no se ha tenido en cuenta porque los restos de poda, bien sean quemados bien sean incorporados al suelo, liberarán CO_2 a la atmósfera. Sin embargo, y a pesar de esta asunción, con la finalidad de estimar el impacto de la quema se han incluido sus emisiones de CO_2 ya que las emisiones se producen en un período de tiempo mucho menor, instantáneo. La estimación de estas emisiones procede de Van Holderbeke *et al. (2004).*

En cuanto a los límites del sistema:

Las cargas ambientales de la gestión de la materia orgánica se deben considerar en el proceso ganadero y por tanto no se incluyen dentro de los límites del sistema. Es lo habitual en estos casos ya que se trata de un residuo, por tanto la finalidad de su producción no es su empleo como enmienda orgánica. En este caso se produce una cierta incoherencia con la evaluación económica ya que la materia orgánica se incluye como un coste más del proceso productivo.

El transporte de productos fitosanitarios y fertilizantes desde la planta de producción hasta la explotación tampoco se considera. La fabricación y mantenimiento de maquinaria y edificios no se tiene en cuenta en cuanto a impactos ambientales. Esto es habitual debido a larga vida de los mismos (Cederberg, 1998).

En base a lo expuesto dentro de los límites del sistema se han considerado 4 módulos: la producción de energía para ser usada directamente en la maquinaria agrícola y en el riego, la elaboración de los fertilizantes, la elaboración de los fitosanitarios y por último las propias prácticas agrícolas.

Coexisten diversas metodologías de evaluación de los impactos ambientales. La metodología elegida es el CML 2000, si bien no existen grandes diferencias con otras ya que en la medición de muchas de las categorías de impacto existe un elevado consenso. El software TEAM 4.0 ha sido empleado para realizar la evaluación de impactos. Los impactos han sido referidos a la unidad funcional (1 kg de naranjas). El indicador resultante para cada categoría de impacto se ha determinado multiplicando los recursos agregados utilizados y las emisiones agregadas de cada sustancia por un factor de caracterización para cada categoría de impacto a la que potencialmente pudiese contribuir. Estos factores de caracterización son específicos de cada sustancia y cuantifican la presión ambiental adicional por unidad de emisión de cada sustancia (Basset-Mens y van der Werf, 2005). Picazo y Reig (2006) en una medición de externalidades sobre cultivos de cítricos optan por emplear la cantidad de nitrógeno como input en lugar de considerar el impacto no observable y directo sobre el medio ambiente.

Las categorías evaluadas así como la unidad de medida empleada se muestran en la tabla 1. No se han incluido categorías de ecotoxicidad terrestre ni de toxicidad humana por falta de disponibilidad de datos.

Tabla 1. Categorías de impacto ambiental CML 2000 empleadas

Categoría de impacto ambiental	Unidad de medida
Acidificación	Gramos equivalentes SO_2
Formación de oxidantes fotoquímicos	Gramos equivalentes C_2H_4
Calentamiento global	Gramos equivalentes CO_2
Disminución del ozono estratosférico	Gramos equivalentes CFC11
Eutrofización	Gramos equivalentes NO_3^-
Agotamiento de recursos abióticos	Gramos equivalentes Sb

Si bien algunas categorías de impacto son obvias en la producción de cítricos, como puede ser la eutrofización o el calentamiento global, otras no lo son tanto. Por ejemplo, el consumo de energía en la producción de fertilizantes provoca emisiones de Halon 1301 que afecta a la disminución del ozono estratosférico y a la formación de oxidantes fotoquímicos.

Evaluación económica:

Se han empleado dos medidas de resultados económicos, una estimación del margen neto y una medida del valor añadido (ingresos menos costes de los inputs intermedios, sin detraer los costes de la mano de obra ni las amortizaciones). Esta última medida recoge un punto de vista social ya que tanto la mano de obra como las amortizaciones suponen un ingreso para la sociedad (retribución de los factores trabajo y capital). Puede ser discutible la introducción de una medida de resultado económico empresarial, como el margen neto, en un índice de medición de la ecoeficiencia, sin embargo si no se incluyen todos los costes en los que incurre la empresa agraria difícilmente se podrán llegar a mejoras en la ecoeficiencia de la producción por parte de las empresas agrarias.

Para la estimación de ingresos se ha considerado un rendimiento medio de 30.000 kg/ha, siguiendo a Juste (2006). Peris (2006) obtiene una media de en torno a 42.000 kg/ha si bien con una gran variabilidad. En producción ecológica los rendimientos son más bajos aunque el nivel de estadísticas y de estudios específicos disponible es mucho menor; concretamente se han tomado 24.000 kg/ha[53]. Peris (2006) estima una media de entre 30.000 y 32.000 kg/ha en función del sistema de riego y con una gran variabilidad.

En cuanto a los precios se han considerado 0,21 €/kilogramo de la naranja navelina[54] obtenida en producción integrada y 0,26 €/kilogramo de naranja[55] obtenida en producción ecológica. Las series históricas de la naranja obtenida en producción integrada son más extensas y representativas que la información disponible sobre precios de la naranja obtenida en producción ecológica. No obstante, la variabilidad en el precio de la primera es mayor.

[53] Fuente: Estación Experimental Agraria de Carcaixent (IVIA)
[54] Precio medio 2005 del kilogramo de naranja en campo para la Comunidad Valenciana según el Informe del sector agrario valenciano.
[55] Peris, E. Tesis doctoral

Los costes directos se valoran de forma sencilla una vez fijados los consumos físicos de cada factor de producción. Los consumos físicos en cuanto a fertilizantes y fitosanitarios dependen del tipo de productos y de la dosis, teniendo en cuenta la amplia diversidad de productos comerciales existentes. En este sentido se ha optado por fijar las dosis y productos más frecuentes para producción integrada y para producción ecológica, recurriendo para la fijación de la misma a técnicos especialistas para cada uno de los dos tipos de producción.

En algunos conceptos la fijación del precio resulta sencilla (mano de obra, fitosanitarios y fertilizantes) mientras que en otros no lo es tanto como en el caso del agua de riego. Las distintas procedencias y formas de gestionar el pago por el agua (componente variable + componente fija) dificultan la adopción de un criterio homogéneo. No obstante en los escenarios se ha incluido el origen del agua como una posibilidad más, ya que esta característica es la que más influye en el coste (Carles *et al.,*1998).

Se ha considerado maquinaria alquilada, lo que supone un coste directo y elimina el cálculo de amortizaciones. En cuanto al resto de inmovilizado se ha incluido la amortización de las instalaciones de riego siguiendo a Peris y Julia (2006). Como en cualquier tipo de estudio de costes la estimación de las amortizaciones resulta compleja y relativamente arbitraria. No se ha considerado amortización de la plantación, si bien en la mayor parte de estudios de costes en cítricos se realiza una estimación de este concepto. Considerando que no habrá diferencias entre ninguno de los escenarios se ha preferido obviarlo. Por tanto el resultado económico medido como margen neto es una aproximación a éste y no un margen neto exacto.

Resultados

Respecto a la evaluación de los impactos ambientales de los escenarios:

Los impactos ambientales causados por los diferentes escenarios productivos quedan recogidos en la figura 3; para cada categoría se muestra la medida obtenida en los equivalentes correspondientes.

En cuanto a acidificación, los escenarios de producción integrada muestran un impacto mayor causado por el proceso de producción de los fertilizantes químicos, si bien las prácticas agrícolas de los escenarios de producción ecológica contribuyen en mayor medida en este impacto debido a la volatilización del NH_3 durante la aplicación del estiércol.

La formación de oxidantes fotoquímicos es mucho mayor en aquellos escenarios con quema de restos de poda debido a las emisiones a la atmósfera que se originan por la combustión.

Respecto a la categoría de calentamiento global o efecto invernadero, en producción integrada las emisiones de CO_2 y CH_4 debidas a la producción de los fertilizantes químicos contribuyen considerablemente, si bien la quema de los restos de poda es la actividad que genera un mayor impacto de este tipo.

Los escenarios de producción integrada muestran un mayor impacto en la categoría de disminución del ozono estratosférico debido a las emisiones de Halon 1301 por el consumo de energía en la producción de fertilizantes. Los escenarios con mayor impacto son aquellos con riego por goteo y no laboreo.

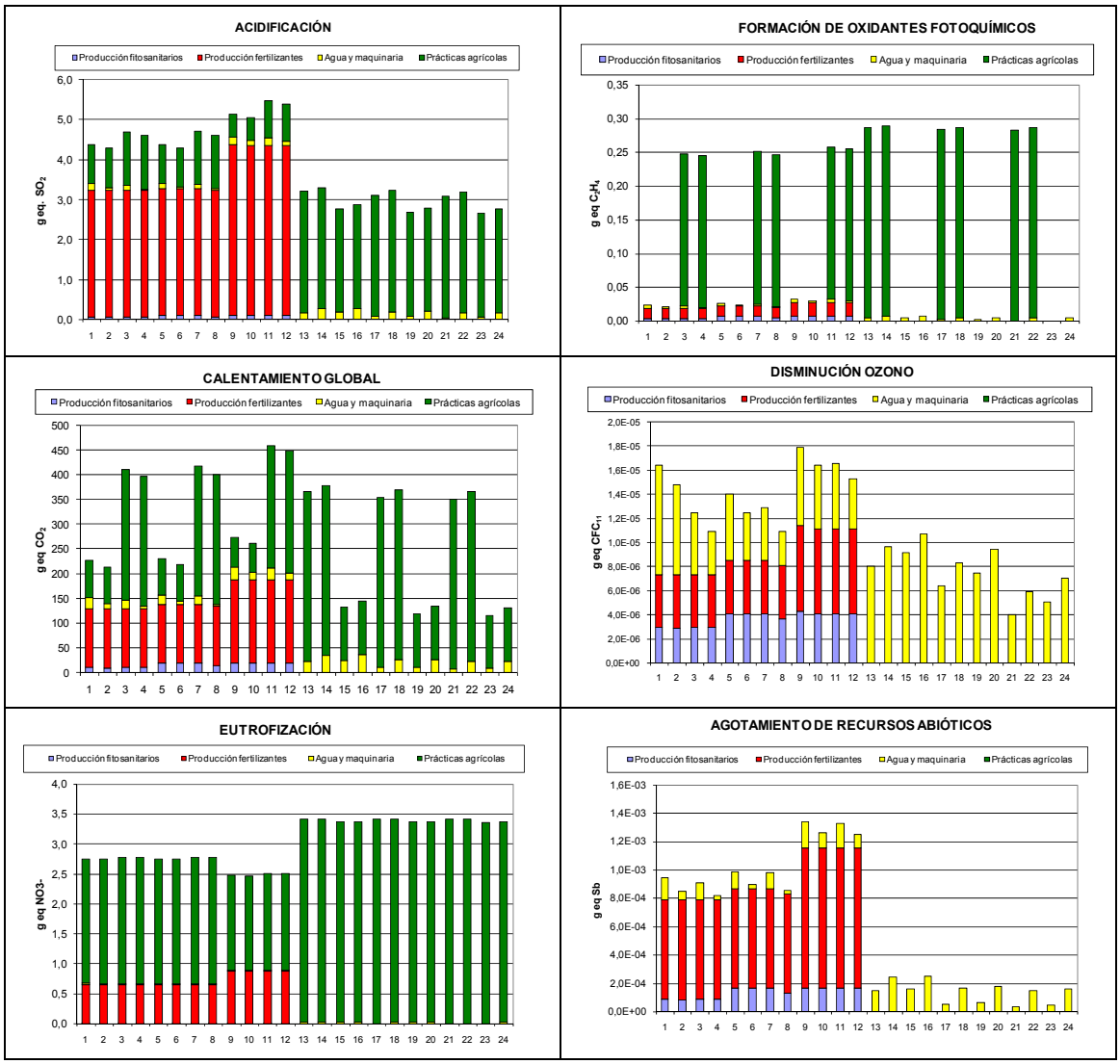
La eutrofización está muy ligada a la lixiviación de nitratos. Ésta es mayor en la fertilización mediante abonos orgánicos lo que genera un mayor nivel de impacto en producción ecológica, si bien también existe lixiviación con fertilizantes minerales a lo que hay que añadir las emisiones de amonio durante la fabricación de los fertilizantes nitrogenados.

Respecto a la categoría de agotamiento de los recursos naturales los escenarios de producción integrada muestran un impacto mucho mayor debido especialmente al consumo de combustibles fósiles (gas natural principalmente) en el proceso de fabricación de los fertilizantes.

Tanto en los categorías de acidificación, calentamiento global y eutrofización el impacto de las prácticas agrícolas es mayor en los escenarios de producción ecológica por las emisiones derivadas del uso de estiércol. Sin embargo el proceso de fabricación de los

fertilizantes hace que el impacto global se iguale o incluso sea mayor en los escenarios de producción integrada.

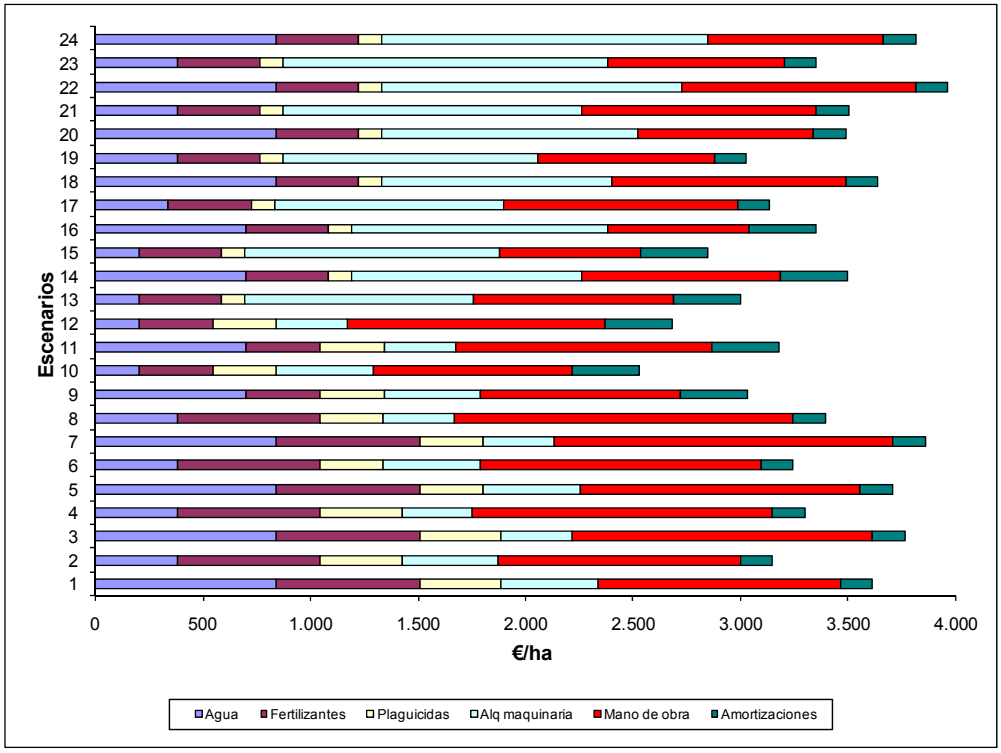
Figura 3. Resultados de los impactos ambientales por categoría y escenario



Respecto a la evaluación de los resultados económicos de los escenarios:

Los resultados de costes y la contribución de cada concepto al coste total se recogen en la figura 4. Los escenarios de riego por goteo presentan en general unos menores costes, el tipo de producción (integrada o ecológica) no supone diferencias importantes y los mayores costes se dan en aquellos escenarios con agua de origen subterráneo. Estos resultados son coherentes con los estudios anteriores más recientes, *Juste (2006), Peris y Juliá (2006)*.

Figura 4. Costes de producción para los escenarios de producción de naranja navelina



Respecto a la medición de la ecoeficiencia mediante DEA:

La resolución del problema dual permite obtener los pesos para los diferentes impactos ambientales medidos y el índice de eficiencia de cada escenario, esto es la ecoeficiencia definida anteriormente. Se han estimado las dos medidas de ecoeficiencia referidas según la función de resultado económico (margen neto o valor añadido) que se recogen en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados de ecoeficiencia por escenarios productivos.

Escenario	Tratamientos y fertilización	Riego	Laboreo	Restos de poda	Origen agua	Ecoeficiencia MN/D(Z)	Ecoeficiencia VA/D(Z)
1	PI	Manta	Siega+herb	Triturar	Subter	0,66	0,75
2	PI	Manta	Siega+herb	Triturar	Superf	0,81	0,84
3	PI	Manta	Siega+herb	Quemar	Subter	0,62	0,76
4	PI	Manta	Siega+herb	Quemar	Superf	0,78	0,86
5	PI	Manta	No laboreo	Triturar	Subter	0,64	0,77
6	PI	Manta	No laboreo	Triturar	Superf	0,79	0,86
7	PI	Manta	No laboreo	Quemar	Subter	0,60	0,77
8	PI	Manta	No laboreo	Quemar	Superf	0,75	0,87
9	PI	Goteo	No laboreo	Triturar	Subter	0,87	0,90
10	PI	Goteo	No laboreo	Triturar	Superf	**1,00**	**1,00**
11	PI	Goteo	No laboreo	Quemar	Subter	0,82	0,90
12	PI	Goteo	No laboreo	Quemar	Superf	0,96	**1,00**
13	PE	Goteo	No laboreo	Quemar	Superf	0,87	0,94
14	PE	Goteo	No laboreo	Quemar	Subter	0,72	0,82
15	PE	Goteo	No laboreo	Triturar	Superf	0,99	**1,00**
16	PE	Goteo	No laboreo	Triturar	Subter	0,83	0,87
17	PE	Manta	No laboreo	Quemar	Superf	0,90	0,95
18	PE	Manta	No laboreo	Quemar	Subter	0,69	0,80
19	PE	Manta	No laboreo	Triturar	Superf	**1,00**	**1,00**
20	PE	Manta	No laboreo	Triturar	Subter	0,90	0,96

21	PE	Manta	Laboreo	Quemar	Superf	**1,00**	**1,00**
22	PE	Manta	Laboreo	Quemar	Subter	0,64	0,76
23	PE	Manta	Laboreo	Triturar	Superf	**1,00**	**1,00**
24	PE	Manta	Laboreo	Triturar	Subter	0,72	0,80

El índice de ecoeficiencia obtenido indica la distancia a la frontera ecoeficiente formada por los escenarios con índice igual a la unidad. Esta distancia refleja la reducción equiproporcional máxima en todas las categorías de impacto ambiental que es técnicamente posible para el nivel de margen neto o de valor económico añadido.

En cuanto a la ecoeficiencia medida a partir del margen neto destaca la existencia de 4 escenarios ecoeficientes (10,19, 21 y 23). Uno de los cuales corresponde a producción integrada y el resto a producción ecológica. Estos 4 escenarios ecoeficientes utilizan agua superficial. El agua de origen subterráneo supone mayores costes por su extracción y por este mismo motivo supone un mayor gasto energético con el consiguiente impacto ambiental.

Los tres escenarios ecoeficientes de producción ecológica emplean riego a manta. Desde un punto de vista de costes el principal ahorro que puede generar el riego por goteo viene dado por la fertirrigación, sin embargo en los escenarios de producción ecológica con riego por goteo la fertilización es mediante el aporte de materia orgánica en forma de estiércol y por lo tanto no se emplea el sistema de riego para distribuir los fertilizantes. El riego por goteo emplea menor cantidad de agua (5.000 m^3 frente a 6.000 m^3 del riego a manta). No obstante, desde un punto de vista ambiental en el análisis de ciclo de vida están muy poco desarrolladas las categorías de impacto de uso del agua por lo que no se ha recogido en ninguna de ellas.

En tres de los cuatro escenarios ecoeficientes trituran los restos de poda en lugar de quemarlos. Ya se ha comentado anteriormente el impacto ambiental generado por esta práctica en las categorías de formación de fotoxidantes y calentamiento global.

Respecto a la medida de la ecoeficiencia empleando como función económica el valor añadido se mantienen los escenarios ecoeficientes y aparecen dos escenarios más (12 y 15), dado que la diferencia entre ambas mediciones está en el numerador del ratio de ecoeficiencia el hecho de no contabilizar amortizaciones ni costes de mano de obra ha mejorado la posición relativa de estos dos escenarios.

Según la función de resultados definida (margen neto o valor económico añadido) se han construido las figuras 5 y 6. Se han agrupado los resultados de ecoeficiencia en función del segundo nivel del árbol de escenarios (figura 1). Los resultados no son muy diferentes en cuanto a escenarios ecoeficientes ni a ordenación relativa de los mismos. En la medición con valor económico añadido el número de escenarios productivos eficientes aumenta y la distancia relativa entre todos los escenarios disminuye, la desaparición de los costes de mano de obra y amortizaciones concentra los resultados de los diferentes escenarios en cuanto a ecoeficiencia.

Figura 5. Medición de la ecoeficiencia resultado económico a partir del margen neto MN/D(Z)

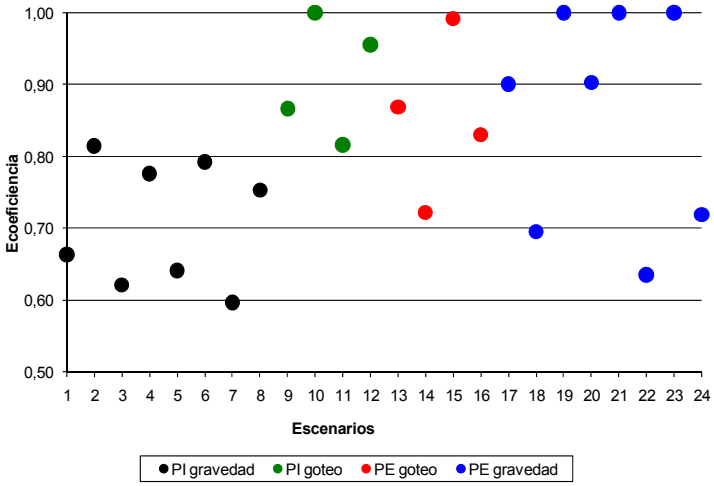
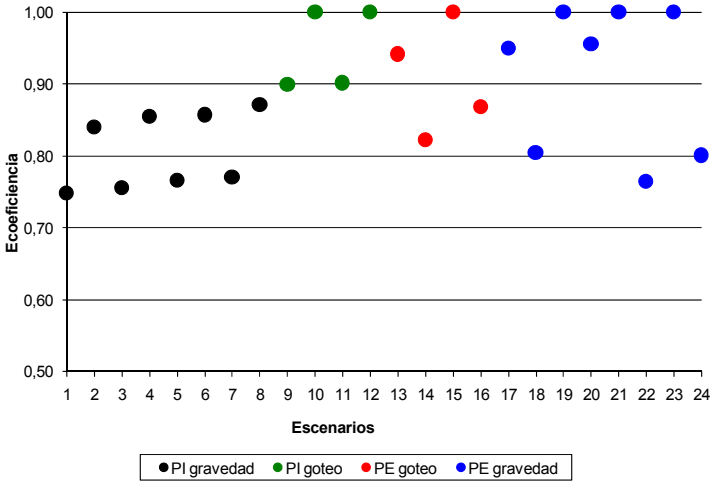
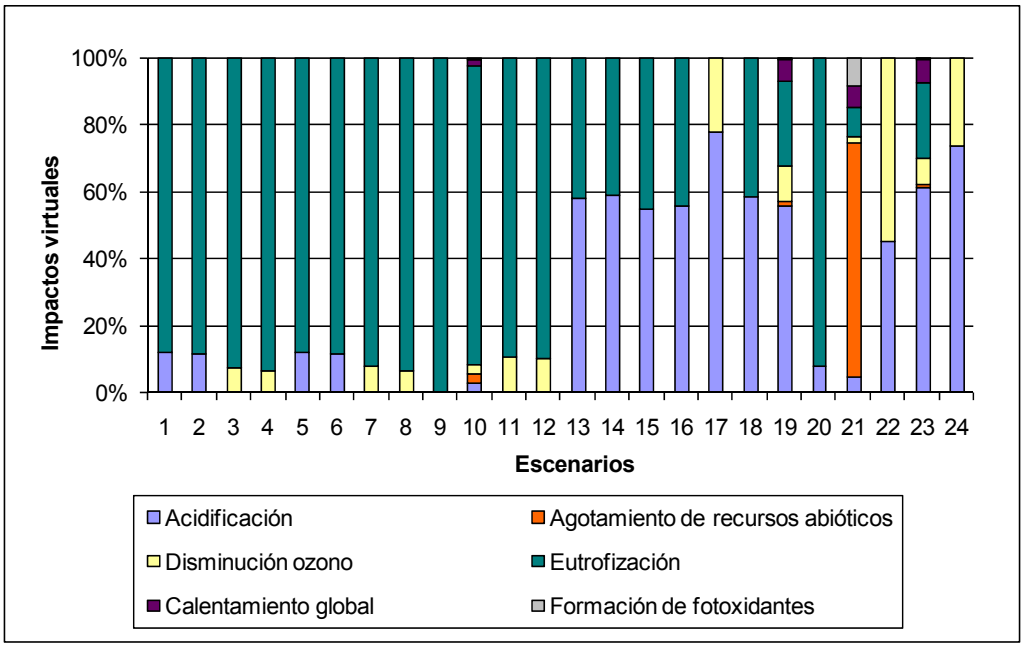


Figura 6. Medición de la ecoeficiencia resultado económico a partir del valor añadido VA/D(Z)



El análisis de los *inputs* virtuales es asimismo interesante a fin de determinar en qué categorías de impacto se concentra la función de daño ambiental. Este análisis proporciona información sobre las fortalezas y debilidades relativas de cada escenario. De forma gráfica se ha representado el peso de cada categoría en el denominador del ratio de eficiencia para cada uno de los escenarios (figura 7). La utilización del DEA no hace necesaria ningún tipo de normalización de los resultados obtenidos en el análisis de ciclo de vida, la composición relativa del denominador no variará ante cambios de escala de alguna de las medidas de impacto. Los escenarios de producción integrada dan un mayor peso a la eutrofización, categoría de impacto en la que son menos contaminantes que los escenarios de producción ecológica. Mientras que los escenarios de producción ecológica dan mayor peso a la categoría de acidificación, donde son netamente superiores a los escenarios de producción integrada. Los escenarios eficientes (p.e. 19, 21 y 23) muestran más categorías de impacto en el denominador (el DEA ha otorgado pesos no nulos a un mayor número de categorías de impacto), son por tanto escenarios más equilibrados en cuanto a sus niveles de contaminación.

Figura 7. Peso de las categorías de impacto en el denominador del índice de ecoeficiencia MN/Z(D)



CONSIDERACIONES Y CONCLUSIONES

Sobre el modelo propuesto:

El modelo de medición de la ecoeficiencia propuesto por Kuosmanen y Kortelainen (2005) se ha aplicado para la cuantificación de la ecoeficiencia en un proceso de producción agrario, concretamente en la producción de naranjas, variedad navelina. Frente al planteamiento más usual de analizar unidades productivas específicas se ha optado por definir los escenarios más extendidos en la realidad. Para cada escenario definido se ha estimado una función de resultado económico y se ha realizado un análisis de ciclo de vida para la estimación de los impactos ambientales. El resultado económico y los resultados de impacto de cada escenario se han agregado en una sola medida de ecoeficiencia.

Este modelo de cuantificación de la ecoeficiencia mediante DEA emplea impactos ambientales frente a los modelos clásicos que utilizan las emisiones no deseadas (bien como *output*, bien como *input*).

El modelo permite la fijación de precios sombra para los impactos ambientales. No se trata de precios únicos y constantes sino de precios específicos para cada escenario, si bien teniendo en cuenta al resto de escenarios. La asignación de los pesos o precios a los impactos ambientales se realiza de forma objetiva.

Esta asignación basada en maximizar la ecoeficiencia relativa de cada escenario puede dar pesos muy bajos o nulos a categorías de impacto socialmente consideradas importantes. En este sentido el DEA permite la inclusión de restricciones de peso, si bien su uso supondría la pérdida de uno de los principales atractivos del modelo.

La utilización del DEA genera medidas de ecoeficiencia relativas respecto al resto de escenarios analizados, los escenarios calificados de ecoeficientes lo son respecto al resto. Esto no implica que no puedan existir escenarios con un nivel de ecoeficiencia superior no considerados. Se trata de un caso de normalización relativa del índice de ecoeficiencia. Huppes y Ishikawa (2005) refieren una serie de críticas a la normalización relativa como que el resultado puede estar influido por alternativas irrelevantes así como que dicho resultado varía si se incluyen nuevos casos (escenarios).

La posibilidad de emplear medidas del beneficio empresarial o el valor económico añadido del proceso de producción genera diferentes resultados en cuanto a

ecoeficiencia. Desde un punto de vista social ésta última medida es preferible. Sin embargo, al no considerar todos los costes en los que incurre la empresa agraria sería muy difícil conducir a éstas hacia escenarios productivos ecoeficientes pero menos rentables. Esto podría llevar a escenarios cuasi-óptimos desde un punto de vista de ecoeficiencia no obstante cualquier paso en la dirección de mejora de la ecoeficiencia es positivo.

Sobre la aplicación del modelo:

Un aspecto no considerado en la medición de los impactos ambientales es el uso de tierra, éste será diferente para igualdad de cantidad de producto en escenarios de producción integrada o en escenarios de producción ecológica debido a los menores rendimientos de la última. Por tanto, el uso del recurso tierra sería mayor en producción ecológica para el total de producción de una zona o región. Desde un punto de vista de costes dado que el factor tierra no se amortiza la mayor o menor necesidad de tierra no influye en los cálculos, si bien se podría suponer tierra arrendada o asumir una renta de la tierra o coste de oportunidad y la imputación de los costes por kilogramo reflejaría esta diferencia. La realidad es que desde un punto de vista de mercados el exceso de oferta que genera a su vez excedentes hace pensar que unos menores rendimientos en producción ecológica no supondrían necesariamente un mayor uso de tierra.

Los estudios tradicionales sobre análisis de ciclo de vida (ACV) de un producto o productos no suelen incluir el impacto ambiental de construir maquinaria o bienes de equipo ya que se entiende que es un impacto bajo que se repartirá a lo largo de la vida de ese bien. Económicamente el tratamiento es distinto pues se estima como un coste más la amortización de dicho inmovilizado. Esta diferencia de tratamiento genera cierta incoherencia y quizás haya llegado el momento de establecer si realmente la asunción clásica del ACV es cierta o puede generar diferencias importantes en los estudios, especialmente si estos resultados se integran con otros de naturaleza económica. Es decir, ¿podrían los impactos ambientales generados en el proceso de construcción de instalaciones como las de riego o de maquinaria como las trituradoras de restos de poda variar los resultados obtenidos?[56]

En este sentido este tipo de modelos deberían incorporar algún tipo de análisis de sensibilidad, bien mediante variaciones de los parámetros de mayor variabilidad o incorporando técnicas de simulación Montecarlo en las variables críticas. En la aplicación mostrada, variables como los rendimientos y el precio esperado están sujetas a gran variabilidad, mientras que otras como las amortizaciones tienen cierto carácter arbitrario.

Es necesario desarrollar la medición del impacto ambiental del consumo de agua, probablemente en proporción a la disponibilidad de agua en la zona de estudio. Este es un recurso importante y que genera gran sensibilidad social por lo que el exceso de uso de agua debe considerarse como un impacto ambiental negativo más. En la aplicación realizada no se ha tenido en cuenta este impacto y este hecho favorece a los escenarios con riego por gravedad.

No existen estudios específicos sobre la posible disminución del consumo de agua de riego en los escenarios de producción ecológica debido a la mejora de la estructura del suelo por el aporte de materia orgánica en forma de estiércol. Esta posibilidad favorecería a los escenarios de producción ecológica.

Los escenarios estudiados presentan todos la misma escala, mismo tipo de explotación en cuanto a superficie y marco de plantación. Explotaciones de mayor tamaño, sustancialmente distintas a las parcelas de minifundio, deberían ser también analizadas.

Desde un punto de vista de aplicación del análisis del ciclo de vida y de aplicación del DEA se puede plantear la cuestión sobre si la naranja obtenida en los distintos escenarios de producción integrada y ecológica es el mismo producto. En el análisis del

[56] Milá *et al.* (2006) afirman que en los sistemas de producción agrícola los bienes de capital suelen representar una contribución relevante frente a una menor relevancia en sistema de producción industrial.

ciclo de vida esta cuestión es menos problemática ya que simplemente se plantea en términos de mayores o niveles de impacto para obtener dos productos alternativos. Desde el punto de vista del DEA el output o producto debe ser el mismo. Varietalmente es el mismo producto, pero comercialmente no lo es. ¿Invalidaría esto la aplicación realizada y restringiría asimismo los posibles usos del modelo? En este sentido hay que recordar que el output considerado para cada escenario no son los kilogramos producidos sino una medida del resultado económico expresada en euros.

La sistematización del análisis de ciclo de vida en la medición de impactos ambientales junto con la fijación objetiva de precios sombra a estos impactos mediante DEA puede ser una herramienta valiosa para determinar los escenarios productivos agrarios más eficientes para cada producto y por tanto constituir un marco de referencia para la ecocondicionalidad de las ayudas europeas a la agricultura.

Sobre los resultados obtenidos:

Se han obtenido escenarios ecoeficientes tanto en producción integrada como en producción ecológica, si bien el número de estos últimos es mayor.

Los escenarios de producción integrada generan un menor impacto ambiental en la categoría de eutrofización frente a los escenarios de producción ecológica; esto se traduce en una fuerte asignación de pesos a esta categoría de impacto en los escenarios de producción integrada.

La síntesis y producción de fertilizantes minerales se revela como la parte del proceso de producción de naranjas que mayores impactos genera en los escenarios de producción integrada.

La práctica de la trituración de la leña de poda es mayoritaria en los escenarios ecoeficientes.

Los escenarios que emplean agua de origen superficial presentan mejores resultados de ecoeficiencia que aquellos que utilizan agua subterránea, si bien el origen del agua es en muchas ocasiones una variable no controlable por el productor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Basset-Mens,C. y H.M.G.ven der Werf. (2005). Scenario-based environmental assessment of farming systems: the case of pig production in France. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 105:127-144.

Bentrup,F., J.Kusters, H.Kuhlmann, y J.Lammel. (2001). Application of the Life Cycle Assessment methodology to agricultural production: an example of sugar beet production with different forms of nitrogen fertilisers. *European Journal of Agronomy*. 14:221-223.

Carles,J., L.Avellá, y M.I.Garcia. 1998. "Precios, costos y uso del agua en el regadío mediterráneo." Zaragoza.

Cederberg,C. *Life cycle assessment of milk production-a comparison of convencional and organic farming*. SIK-Rapport 643. 1998. Gothenburg (Suecia).

Charnes, A.; W.W. Cooper y E. Rhodes. (1981). Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through. *Management Science*. 27(6):668-697

DeSimone, L. D., y F. Popoff. (2000). *Eco-efficiency: The business link to sustainable development*. Cambridge (USA). MIT Press.

Dyckhoff,H. y K.Allen. (2001). Measuring ecological efficiency with data envelopment analysis. *European journal of operational research*. 132:312-325.

Dyson,R.G., R.Allen, A.S.Camanho, V.V.Podinovski, C.S.Sarrico, and E.A.Shale. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European journal of operational research*. 132:245-259.

Färe,R., S.Grosskopf, C.A.K.Lovell, y C.Pasurka. (2001). Multilateral productivity comparisons when some outputs are undesirable: a nonparametric approach. *Review of economic and statistics*. 71:90-98.

Färe,R., S.Grosskopf, y D.Tyteca. (1996). An activity analysis model of the environmental performance of firms - Application to fossil-fuel-fired electricity utilities. *Ecological economics*. 18:161-175.

Färe,R. y S.Grosskopf. (2003). Nonparametric productivity analysis with undesirable outputs: comment. *American Journal of Agricultural Economics*. 85:1070-1074.
Gracia,C., L.Val, y F.Juste. (1986). Consumo energético de las operaciones mecanizadas en el cultivo de agrios. *Investigación agraria, producción y protección de vegetales*.185-207.
Hailu,A. y T.S.Veeman. (2001). Non-parametric productivity analysis with undesirable outputs: an application to the canadian pulp and paper industry. *American Journal of Agricultural Economics*. 83:606-616.
Hailu,A. (2003). Nonparametric productivity analysis with undesirable outputs: reply. *American Journal of Agricultural Economics*. 85:1075-1077.
Huppes, G. y Ishikawa, M. (2005). A framework for quantified eco-efficiency analysis. *Jorunal of Industrial Ecology.* 9(4):25-41
Julia,J.F. y E.Peris. (2006). Production costs of the organic Clementine crop in the region of Valencia (Spain). *Spanish journal of agricultural research*. 4:17-25.
Juste,F. (2006). La mecanización del cultivos de los cítricos como forma de reducción de costes. *Revista Comunidad Valenciana Agraria*. 5:23-26.
Korhonen,P.J. y M.Luptacik. (2004). Eco-efficiency analysis of power plants: An extension of data envelopment analysis. *European journal of operational research*. 154:437-446.
Kuosmanen,T. y M.Kortelainen. (2005). Measuring eco-efficiency of production with data envelopment analysis. *Journal of Industrial Ecology*. 9:59-72.
Mila,L., G.M.Burnip, y S.J.Cowell. (2006). Evaluation of the environmental impacts of apple production using Life Cycle Assessment (LCA): Case study in New Zealand. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 114:226-238.
Peris, E. (2005). La producción orgánica e integrada frente a los sistemas de cultivo tradicional. Su viabilidad y contribución al desarrollo de una agricultura sostenible en cítricos. T.D.
Peris,E., J.F.Juliá, y S.Balasch. (2005). Estudio de las diferencias de costes de producción del cultivo de naranjo convencional, ecológico e integrado en la Comunidad Valenciana mediante el análisis factorial discriminante. *Economía agraria y recursos naturales*. 5:69-88.
Picazo-Tadeo,A.J. y E.Reig-Martinez. (2006). Agricultural externalities and environmental regulation: evaluating good practice in citrus production. *Applied economics*. 38:1327-1334.
Piot-Lepetit,I., D.Vermersch, y R.D.Weaver. (1997). Agriculture's environmental externalities: DEA evidence for French agriculture. *Applied economics*. 29:331-338.
Ramos,C., A.Agut, y A.Lidón. (2002). Nitrate leaching in important crops of the Valencian Community region (Spain). *Environmental pollution*. 118:215-223.
Sanjuán,N., L.Ubeda, G.Clemente, Girona, F. y A.Mulet. (2005). LCA of integrated orange production in the Comunidad Valenciana (Spain). *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*. 4(2):163-177.
Scheel,H. (2001). Undesirable outputs in efficiency valuations. *European journal of operational research*. 132:400-410.
Tyteca,D. (1996). On the measurement of the environmental performance of firms - A literature review and a productive efficiency perspective. *Journal of environmental management*. 46:281-308.
Tyteca,D. (1997). Linear programming models for the measurement of environmental performance of firms. *Journal of productivity analysis*. 8:183-197.
Van Holderbeke,M., N.Sanjuán, T.Geerken, y D.de Vooght. (2004). "The history of bread production: using LCA in the past." N.Halberg and Danish Institute of Agricultural Sciences, ed. *Life cycle assessment in the agri-food*. 255-260.

LA EFICIENCIA DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA *VS*. AGRICULTURA CONVENCIONAL

Amaia Arandia Miura* (amaia.arandia@unavarra.es)
Ana Aldanondo Ochoa
Departamento de Gestión de Empresas, Universidad Pública de Navarra
Campus Arrosadia s/n 31006 Pamplona

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el análisis de la eficiencia de los programas de agricultura ecológica como una de las medidas agroambientales contempladas en la PAC. En este sentido, los programas de certificación ecológica no son sino programas de *eco-etiquetado*, mediante los cuales se certifica que los productos englobados en estas etiquetas cumplen una determinada normativa, que persigue fundamentalmente la reducción del impacto ambiental provocado por la actividad agraria.
Mediante la utilización de métodos no paramétricos de medidas de eficiencia (DEA), se pretende comparar la eficiencia técnica de los dos sistemas de producción desde dos perspectivas diferentes: considerando exclusivamente la relación entre factores y producto, en una primera fase, e incluyendo los impactos ambientales, en la segunda. La comparación de los resultados obtenidos en estos escenarios nos permite avanzar algunas conclusiones sobre la eficiencia de la agricultura ecológica.

Palabras clave: eficiencia, agricultura ecológica, impacto ambiental

ABSTRACT

The objective of the present work is to analyse the efficiency of organic farming programs as one of the agri-environmental measures included in the CAP. In that sense, organic certification programs are eco-labelling programs, by which it is certified that these products comply with the regulations, whose main aim is a reduction of the environmental impact provoked by agriculture. By means of DEA, we try to compare the technical efficiency of conventional and organic farming from two different perspectives: in the first instance, the relationship between inputs and outputs is considered, exclusively; in the second instance, the environmental impacts arising from the activity are also included. The comparison of the results obtained in these two scenarios allows us to draw some conclusions on the efficiency of organic farming.

1.- INTRODUCCIÓN

La agricultura ecológica es un sistema de producción que intenta crear sistemas integrados y sustentables, tanto desde un punto de vista medioambiental, como económico y social, intentando minimizar la dependencia de inputs externos, maximizando en la medida de lo posible los recursos existentes en la propia explotación en forma de ciclos cerrados. Para ello, las consideraciones ambientales se integran en las prácticas de manejo, con el objetivo de mantener la fertilidad de suelo a largo plazo, así como su actividad biológica, evitando, en la medida de lo posible, todas las formas de contaminación, producto de la actividad agrícola.

En el seno de la UE se da un reconocimiento explícito del rol dual que juega la agricultura ecológica. Por una parte, se trata de productos que los consumidores identifican como más saludables, y por otra, existe un beneficio ambiental y social ligado a este tipo de producción. Y esta es precisamente la motivación que sustenta el apoyo público a estos sistemas de producción. Debido a que estos beneficios ambientales y sociales son en gran medida bienes públicos, se establecen programas de subvención para garantizar su provisión, que no está plenamente garantizada mediante los mecanismos de mercado. De hecho, los programas de agricultura ecológica forman parte de las medidas agroambientales que se han ido introduciendo con las sucesivas reformas de la PAC.

En este trabajo nos centramos en la agricultura ecológica como una herramienta que surge como respuesta ante los sistemas convencionales de producción y su impacto sobre el medio ambiente. En este sentido, la agricultura ecológica puede contribuir hacia un manejo más racional de los recursos naturales, no sólo desde un punto de vista medioambiental, con un menor impacto de la actividad sobre el medio ambiente, sino también económico, porque es necesario tener presente que se trata de una actividad productiva y, como tal, debe ser rentable para el productor, y además social, porque contribuye a la creación y mantenimiento de las explotaciones y con esto, el tejido social rural.

El objetivo de este trabajo es el análisis de la eficiencia de los programas de agricultura ecológica como una de las medidas agroambientales contempladas en la PAC. En este sentido, los programas de certificación ecológica no son sino programas de *eco-etiquetado*, mediante los cuales se certifica que los productos englobados en estas etiquetas cumplen una determinada normativa, que persigue fundamentalmente la reducción del impacto ambiental provocado por la actividad agraria.

Mediante la utilización de métodos no paramétricos de medidas de eficiencia (DEA, siglas en inglés), se pretende comparar la eficiencia técnica de los dos sistemas de producción desde dos perspectivas diferentes: considerando exclusivamente la relación entre factores y producto, en una primera fase, e incluyendo los impactos ambientales, en la segunda. La comparación de los resultados obtenidos en estos escenarios nos permite avanzar algunas conclusiones sobre la eficiencia de la agricultura ecológica.

La estructura del artículo es la siguiente: a continuación, presentamos una descripción de la agricultura ecológica y sus principales diferencias respecto a la agricultura convencional, fundamentalmente en cuanto a impactos ambientales y aspectos económicos. Esta sección se completa con una breve descripción de la normativa existente sobre agricultura ecológica, en el ámbito europeo y español, además de una descripción del contexto de las medidas agroambientales en el que se engloban este tipo de programas. La tercera sección da una breve visión de la metodología de análisis a aplicar, las medidas no paramétricas de eficiencia, concretamente, el análisis envolvente de datos, así como una descripción de los modelos utilizados. La cuarta sección consiste en la descripción de la muestra, así como la presentación y discusión de los resultados. El trabajo se completa con unas conclusiones finales.

2.- DESCRIPCION DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA Y ASPECTOS DIFERENCIADORES

La agricultura ecológica puede definirse como un sistema de producción cuyo objetivo es crear sistemas agrícolas integrados y sustentables, desde un punto de vista medioambiental, económico y social. En este sistema de producción se intenta minimizar la dependencia de inputs o factores de producción externos, maximizando en la medida de lo posible los recursos existentes en forma de ciclo cerrado. Para ello, las consideraciones ambientales se integran en las prácticas de manejo, se persigue el mantenimiento de la fertilidad del suelo a largo plazo, así

como su actividad biológica y se intentan evitar, en la medida de lo posible, todas las formas de contaminación, producto de la actividad agrícola.

La agricultura ecológica se encuentra regulada oficialmente en la Unión Europea desde 1991, con el Reglamento (CEE) 2092/91. La aprobación de este reglamento, que garantiza unos principios comunes mínimos sobre la producción, sistema de control e importaciones de países terceros, entre otros, representa uno de los tres hitos principales en el desarrollo legal de la agricultura ecológica a nivel europeo. El segundo hito importante lo constituye el Reglamento (EC) 1804/99, sobre ganadería ecológica, que armoniza varios aspectos de la producción ganadera ecológica, tales como la conversión, origen de los animales, alimentación, tratamientos veterinarios y prácticas de transporte. Finalmente, el tercero es la aprobación del Reglamento (EC) 331/2000, que introduce por primera vez un logo común para la agricultura ecológica, con el fin de aumentar la credibilidad de los productos ecológicos entre los consumidores en la UE, así como su identificación.

En España, la Agricultura Ecológica (AE) está regulada por el Real Decreto 1852/1993, aprobado tras la entrada en vigor del Reglamento (CEE) 2092/91, que contempla la transferencia de estas competencias a las comunidades Autónomas. Asimismo, y con el objetivo de convertirse en un foro de referencia para el sector, se constituye la Comisión Reguladora de la Agricultura Ecológica (CRAE), de la que forman parte productores, consumidores, Administración Central y las Comunidades Autónomas.

En el caso concreto de Navarra, mediante el Decreto Foral 287/1995 se crea el Consejo de la Producción Agraria Ecológica de Navarra (Nafarroako Nekazal Produkzio Ekologikoaren Kontseilua, CPAEN - NNPEK). Este Decreto Foral, además, regulaba la producción agraria ecológica, su producción y comercialización. Este Decreto fue modificado posteriormente con la aprobación de Decreto Foral 617/1999, con el objetivo de introducir algunos cambios que afectan al sistema de certificación, a la autoridad de control, a algunos aspectos de la terminología y a otras modificaciones introducidas en el Reglamento (CEE) 2092/91.

El sector de la AE ha experimentado un gran avance en los últimos años. La superficie ha pasado de 4253 Ha en 1991 a 733182 Ha en 2004 (Figura 1). Asimismo, el número de operadores ha pasado de 396 a 17688 en el mismo periodo (MAPYA, 2006a).

[Insertar Figura 1]

En Navarra, la superficie dedicada a la AE ha aumentado de 21 a 19176 Ha en el periodo 1991-2005 y el número de productores, de 5 a 580, para el mismo periodo. Asimismo, el número de elaboradores ha pasado de 1 a 87 (Figura 2).

[Insertar Figura 2]

La AE surge como respuesta ante los sistemas convencionales de producción y su impacto sobre el medio ambiente y, como hemos dicho anteriormente, integra las consideraciones ambientales en sus propias prácticas de manejo, lo cual es un rasgo que la diferencia de la agricultura convencional. Haciendo hincapié en la dificultad inherente al establecimiento de criterios generales de comparación entre ambos sistemas, así como en la falta de información sobre el impacto económico y social de los mismos, vamos a hacer una revisión de la literatura sobre AE, destacando algunos aspectos esenciales para la comparación de la eficiencia entre estos dos sistemas de producción.

La calidad de la AE:

Stolze *et al*. (2000) realizan una detallada revisión de la literatura que trata el tema de los diferentes impactos ambientales de la agricultura convencional y ecológica. Los autores seleccionan, entre los indicadores ambientales desarrollados por la OCDE (OECD, 1999) un subconjunto de indicadores para la AE, que agrupan en cuatro categorías principales: 1) ecosistemas; 2) recursos naturales (suelo, agua, clima y aire); 3) inputs y outputs de la explotación; y, 4) salud y bienestar (salud y bienestar animal, calidad de los alimentos producidos).

En general, la AE obtiene mejores resultados que la convencional en la mayoría de los indicadores (Figura 3). Sin embargo, hay ciertos indicadores, como el impacto en el clima y aire,

bienestar animal y calidad de los alimentos para los que los resultados no parecen sugerir mucha divergencia en el impacto de ambos sistemas. Esto último también lo indican Dobbs *et al*. (2003), que señalan que "las explotaciones ecológicas […] sí proporcionan algunos beneficios ambientales a la sociedad. Sin embargo, no lo hacen necesariamente mejor que otras en todos los aspectos ambientales". De acuerdo con Stolze *et al*., esto podría atribuirse a que realmente no exista diferencia entre ambos sistemas, o al hecho de que la investigación realizada es muy escasa.

[Insertar Figura 3]

En el terreno económico, existe un problema fundamental a la hora de establecer comparaciones con la agricultura convencional, relacionado con lo comentado en los párrafos anteriores. Este problema es la falta de la consideración de los costes externos de la agricultura convencional. Así pues, mientras esos costes externos no se vean incluidos en el precio de los productos convencionales, los análisis comparativos resultarán probablemente poco equitativos (Pedersen, 2003). Por lo tanto, "un estudio óptimo exploraría la reconciliación del objetivo de protección ambiental […] con la viabilidad económica y las expectativas sociales de alimentos sanos, seguros y nutritivos" (Moran, 2002).

Los rendimientos en AE[57]:

Está comúnmente aceptado que la mayor calidad de la AE se logra con un sacrificio en la cantidad producida. Normalmente se considera que los rendimientos medios de la AE son menores que los de la agricultura convencional (Offerman y Nieberg, 2000). Sin embargo, esto no depende únicamente del sistema de manejo, es decir, convencional *vs*. ecológico, sino que también depende de otros factores como el clima, las características del suelo, etc., que ejercen una gran influencia sobre los procesos agrícolas, independientemente del sistema de producción. Además, es importante señalar que también se reconocen rendimientos comparables en cierto número de estudios. El rendimiento del cereal ecológico ronda el 60-70% del convencional. Para otros cultivos, la gran variabilidad de los datos no permite indicar cifras, sino que es más razonable asumir que los rendimientos en ecológico rondan entre el 60-80% del convencional. Respecto a la ganadería, se señala la escasa investigación disponible, donde más del 75% de los estudios se refieren al sector del vacuno de leche, y sólo unos pocos a aves, porcino o vacuno de carne. De acuerdo con estos estudios, los resultados por animal son comparables, mientras que los resultados por hectárea son menores, debido a la menor densidad ganadera de los sistemas ecológicos.

En su detallada revisión de cerca de 400 referencias bibliográficas que comparan diferentes aspectos de la agricultura convencional y ecológica Lotter (2003) señala que el debate sobre los rendimientos debería tener en cuenta dos puntos importantes: en primer lugar, la calidad del cultivo, con un mayor contenido en materia seca en el caso de los ecológicos, y en segundo lugar, que los sistemas ecológicos superan a los convencionales en situaciones climáticas severas como la sequía. Otra crítica que se añade a este debate es que considerar los rendimientos por unidad de superficie no tiene en cuenta que los cultivos ecológicos normalmente forman parte de una rotación y por lo tanto, la variable tiempo se debería incluir en el análisis (Bruuselma, 2003).

El sobreprecio de la AE:

La etiqueta ecológica es un medio mediante el cual los productores pueden capturar un sobreprecio que refleja la disposición a pagar de los consumidores por productos que han sido producidos usando métodos menos agresivos con el medio ambiente. Estos sobreprecios varían mucho, desde un 50-200% sobre los precios convencionales para el trigo, hasta un 10-30% para la leche (Offerman y Nieberg, 2000). Algunos autores señalan que lo realmente importante para los consumidores es el precio del producto ecológico relativo al del convencional (Wynen y Vanzetti, 2002). Sin embargo, como dijimos anteriormente, los precios de los productos convencionales no reflejan los costes externos que se imponen en el medio ambiente. Por lo

[57] Esta sección está basada en Offerman y Nieberg (2000).

tanto, como en el caso de los rendimientos, las comparaciones basadas únicamente en el diferencial de precios no son suficientemente explicativas.

En efecto, otro de los aspectos importantes para la comparación de las dos agriculturas es determinar por qué los consumidores están dispuestos a pagar más por la AE. Se trata de saber si este sobreprecio refleja realmente todos los valores diferenciales de la AE. Existe una cantidad considerable de investigación que refleja que realmente existe una disposición a pagar por los productos ecológicos por parte del consumidor[58]. Pero además, es muy importante analizar los motivos que se encuentran detrás de esta disposición a pagar. Los principales factores que parecen ejercer influencia sobre los consumidores son la salud, el medioambiente y los motivos éticos (Torjusen *et al*., 2004). Sin embargo, existe una relación muy compleja entre estos diferentes motivos de compra de productos ecológicos. Por ejemplo, la salud aparece en la mayoría de los estudios[59] como el principal motivo de compra, mientras que el medioambiente se encontraría en segundo lugar. Algunos autores atribuyen este creciente interés en las características privadas, como la salud, a los escándalos alimentarios que ocurrieron durante los años 90, como el escándalo de las vacas locas, las dioxinas, etc. (Wier *et al*., 2005). De este modo, aunque el reglamento de la AE y, por tanto, la etiqueta ecológica, esté dirigido al modo en que se producen los alimentos, es decir, a los procesos y las técnicas de producción, y no al producto en sí mismo, por lo que se pone énfasis en los atributos públicos, parece que en realidad son los atributos privados los que están motivando la compra. Esto sugiere que estas dos "caras" del consumo de productos ecológicos, salud y medio ambiente, que representan características privadas y públicas, respectivamente, están interrelacionadas de manera muy acusada, de modo que hallar la influencia particular de cada una de ellas se convierte en una tarea muy complicada.

De acuerdo con lo anterior, se reconoce explícitamente el carácter híbrido de la calidad de los productos ecológicos. Por una parte, la AE tiene un componente privado relacionado con el propio producto, en forma de alimentos más saludables, que se ve reflejado en el mercado en forma de un sobreprecio que los consumidores pagan, de acuerdo con sus preferencias. Así, hay un intercambio entre productores y consumidores, es decir, los consumidores pagan un precio por algo que los productores producen, con lo que no hay externalidad alguna. Por otra parte, la AE tiene una componente pública: hay una externalidad ambiental positiva, en forma de un menor impacto ambiental. No está claro que los consumidores estén realmente pagando por este componente público, lo que puede resultar en una provisión del bien público menor de la deseada, debido a la ausencia de un mercado. Esta es la motivación que subyace al apoyo público a la AE: se establecen medidas de apoyo como medio para garantizar la provisión de estos efectos positivos en el medio ambiente, de carácter público. En este contexto, y en el marco de la Agenda 2000, las ayudas agroambientales quedaron recogidas en las llamadas medidas de acompañamiento, entre las que se encuentran las ayudas a la AE. En España, el Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013 (MAPYA, 2006b) mantiene la agricultura y la ganadería ecológicas como una de las prioridades del Eje II, Mejora del medio ambiente y del entorno rural, de acuerdo con las recomendaciones del Plan de Acción Europeo para los Alimentos Ecológicos y la Agricultura Ecológica (Comisión Europea, 2004). En el caso de Navarra, las medidas de apoyo de la agricultura y ganadería ecológicas también se incluyen en las medidas agroambientales del Eje II del Plan de Desarrollo Rural de Navarra 2007-2013 (Gobierno de Navarra, 2007).

La eficiencia técnico-ambiental de la AE:

A pesar de que la literatura sobre AE toca desde distintas ópticas aspectos relacionados con la eficiencia social de este sistema de producción, los trabajos que comparan la eficiencia de los dos sistemas de producción con datos de empresas reales son muy escasos. Por ejemplo, Tzouvelekas *et al*. (2001a y 2001b) comparan la eficiencia de explotaciones convencionales y ecológicas de olivo (2001a) y algodón (2001b) en Grecia y Oude Lansink *et al*. (2002) lo hacen para explotaciones agrícolas y ganaderas en Finlandia. Sin embargo, estas medidas de eficiencia pueden considerarse parciales, en la medida en que no incluyen los impactos ambientales de la producción, o analizan separadamente los dos sistemas.

[58] Ver, por ejemplo, Grote y Volkgenannt (2002) y Wier *et al*. (2003).
[59] Ver, por ejemplo, Harris *et al*. (2000) y Torjusen *et al*. (2004)

3.- METODOLOGÍA

En este trabajo vamos a medir la eficiencia técnico-ambiental de explotaciones de agricultura ecológica y convencional. Pare ello, hemos calculado índices de eficiencia con un método no paramétrico. Este método no es nuevo, por lo que haremos una breve descripción del mismo. Nuestro trabajo tiene además otras particularidades metodológicas.

El índice de eficiencia:

El concepto económico de eficiencia técnica, aplicado a la producción en su más estricto sentido *paretiano* establece que una empresa es eficiente sólo cuando, para mantener su nivel actual de producción, no se puede disminuir ningún input sin tener que aumentar algún otro, o cuando, dado un determinado nivel de inputs, no se puede aumentar ningún output sin tener que reducir algún otro. Esto es conocido como eficiencia "*Pareto-Koopmans* (Färe *et al*., 1985).

Con esta definición de eficiencia, la cuestión es cómo medir la eficiencia técnica de las empresas. Las medidas más comúnmente empleadas en economía se basan en la función distancia radial y direccional. Estas funciones indican cuánto se pueden reducir los inputs o aumentar los outputs, equiproporcionalmente (radial) o cambiando el proceso productivo (direccional), sin una reducción en el nivel actual de producción o un incremento en el nivel de inputs, respectivamente. Es resumen, estas medidas de eficiencia nos dan un indicador cuantitativo de la distancia entre la práctica productiva real de la empresa y la frontera eficiente o de mejores prácticas.

Tras la aclaración de estos conceptos teóricos, su aplicación empírica implica dos cuestiones: en primer lugar, es necesario definir la tecnología y su frontera eficiente como una relación cuantitativa entre factores y productos. Con este fin, se emplean combinaciones reales de inputs y outputs de una muestra de empresas. En segundo lugar, se debe determinar la frontera eficiente. En este caso existen dos procedimientos alternativos establecidos en la literatura (ver, por ejemplo, Førsund *et al*., 1980): el enfoque paramétrico, que asume una forma funcional para la frontera eficiente, que puede ser determinística o estocástica, y; el enfoque no paramétrico, que aplica técnicas de programación matemática a los datos disponibles. La primera referencia a este segundo enfoque es Farrell (1957). El trabajo de Farrell ha sido la base del desarrollo del Análisis Envolvente de Datos (Data Envelopment Analysis, DEA), por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), que mide la eficiencia de una unidad como su resultado relativo a una frontera construida con los datos observados. Así, las empresas que se encuentran sobre la superficie de la frontera son eficientes y el resto son ineficientes. Finalmente, hay que añadir que la eficiencia es relativa, es decir, implica la comparación de la actuación o resultados de una empresa respecto a una frontera que es definida por las mejores empresas en una muestra determinada.

Dentro de este marco de análisis, la presencia de outputs no deseables se considera un rasgo especial de la tecnología, con importantes implicaciones tanto en la formación de la frontera como en las medidas. El reconocimiento de las emisiones contaminantes en economía de la producción implica que la hipótesis de eliminación libre de outputs no deseables no se cumple (Färe *et al*., 1989; Chung *et al*., 1997; Ball *et al*., 1994). Es decir, la reducción de un input determinado o un output no deseable no se puede llevar a cabo de manera gratuita. Existe una compensación que implica que la reducción de algún output no deseable, por ejemplo, no se puede hacer sin tener que renunciar a cierta cantidad del output deseable o sin tener que utilizar una mayor cantidad de inputs. Las medidas de eficiencia establecidas bajo esta premisa tratan a las emisiones contaminantes como subproductos indeseables, es decir, productos que resultan del propio proceso productivo que, debido a su naturaleza contaminante, idealmente deberían ser reducidos.

Esto se puede representar gráficamente en el espacio de output deseable *y*- output no deseable *b*, en la Figura 4. OABCD representa la frontera de posibilidades de producción bajo la hipótesis de eliminación fuerte del output no deseable y OEBCD asume la hipótesis de eliminación débil. Ambas fronteras cumplen los axiomas que se establecen en la literatura (ver, por ejemplo, Färe *et al*, 1985). Así, para una unidad F, la eficiencia (en outputs) bajo la primera hipótesis implica la proyección de F sobre el segmento AB de la frontera OABCD, formada por

las unidades más eficientes de la muestra. Es evidente que a lo largo de este segmento la cantidad de *y* se puede mantener mientras que la cantidad de *b* aumenta *libremente*. Del mismo modo, F se proyectará sobre el segmento EB de la frontera OEBCD bajo la segunda hipótesis. Ahora, una disminución en *b* va acompañada de una disminución del output deseable *y*, porque el output no deseable no se puede eliminar de una manera libre o gratuita. Bajo la consideración de que la eliminación de *b* no es gratuita, las unidades que en el caso anterior se proyectaban sobre el segmento AB, que permite mayores niveles de *b* para el mismo nivel de *y*, ahora se proyectarán sobre la frontera débil, que no admite mayores niveles de *b* para el mismo nivel de *y*.

[Insertar Figura 4]

Shephard (1970) introdujo la función distancia como una manera de representar la tecnología

$$D_O(x,y) = \inf\{\theta : (y/\theta) \in P(x)\}$$

Esto considera que 're-escalar' el output es consistente con una tecnología dada y unas cantidades dadas de inputs, es decir, manteniendo las mismas combinaciones. Esta función, "juega un papel fundamental en la dualidad entre las estructuras de coste y producción y como base para definir una función de producción conjunta para tecnologías con múltiples outputs" (Shephard, 1970, p. 76). Hay que señalar que la inversa de la función distancia en outputs es la eficiencia en outputs de Farrell (Lovell, 1993). Sin embargo, cuando existen outputs no deseables, la medida de Farrell implica un movimiento hacia la frontera en la dirección en que tanto outputs deseables como no deseables se incrementan.

Para permitir un tratamiento diferenciado de los outputs no deseables, Chung *et al.* (1997) introducen, siguiendo a Luenberger (1992), el concepto de función distancia direccional como una representación de la tecnología:

El vector direccional (g_y, g_b) indica la dirección en la que el cambio simultáneo debe

$$\vec{D}_O(x,y,b;g_y,g_b) = \sup\{\beta : (y+\beta g_y, b+\beta g_b) \in P(x)\}$$

ocurrir, ya que puede ser especificado en cualquier dirección. Por lo tanto, esta función permite la medida de la eficiencia en cualquier dirección especificada, estableciendo una relación formal entre los resultados económicos de las empresas y su eficiencia técnica. De este modo, si el vector direccional (g_x, g_y) es (0, *y*) o (*x*, 0), la función distancia direccional se relaciona con las funciones distancia de Shephard en outputs e inputs, respectivamente (Färe *et al.*, 2000).

Siguiendo a Chung *et al.* (1997), la función distancia direccional y la función distancia en outputs de Shephard se comparan en la Figura 5. *P(x)* es el conjunto de outputs, *y* y *b* son los outputs deseables y no deseables respectivamente. Si aplicamos el concepto de función distancia en outputs de Shephard, la unidad C se colocará en la frontera de *P(x)* en el punto A, aumentando todos los outputs en un factor OA/OC. Por el contrario, si se tiene en cuenta la existencia de un output indeseable que debe ser reducido debido, por ejemplo, a alguna restricción ambiental, C se desplazaría hasta el punto B, donde *y* se aumenta mientras que *b* se reduce, en un factor de *BC/Og*.

[Insertar Figura 5]

Como se ha comentado anteriormente, la principal diferencia entre las medidas de eficiencia con outputs deseables y no deseables es la forma de la frontera. De acuerdo con esto, la comparación de las medidas obtenidas respecto a las dos fronteras, formadas considerando las dos hipótesis alternativas sobre eliminación, representa la variación de eficiencia que una empresa dada experimenta cuando se tiene en cuenta la eliminación costosa de un output no deseable. En la literatura, este concepto ha sido utilizado, entre otros, por Färe *et al*. (1989), que aplican un ratio de medidas de eficiencia hiperbólicas en output, bajo las hipótesis de eliminación fuerte y débil, a una muestra de empresas papeleras norteamericanas, como un indicador del impacto que una regulación ambiental puede ejercer sobre los agentes. De este modo, una regulación más restrictiva implica que los agentes deben renunciar a más producción o usar más recursos para aumentar su esfuerzo de reducción de contaminación. En este caso, se puede decir que se busca la internalización de las

externalidades, en el sentido en que el impacto ambiental producido por la actividad es tenido en cuenta por las empresas. Esta idea también es señalada por Zaim y Taskin (2000), que refieren el principio de *El que contamina paga* (*Polluter Pays Principle,* PPP), recogido en la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992). Ellos aplican el índice de impacto de Färe *et al*. (1989) al caso de las emisiones de CO_2 en los países de la OCDE; Piot-Lepetit *et al*. (2002) lo aplican al caso de la agricultura cerealista en Francia y Alemania. Hernández-Sancho *et al*. (2000) modifican el índice anterior para adaptarlo a situaciones en las que sólo un subconjunto de los outputs no deseables está restringido por la regulación, y lo aplican al caso del sector español de la madera y el mueble.

La misma idea se ha empleado en la literatura mediante el uso de la función distancia direccional. Piot-Lepetit *et al*. (2002) extienden su análisis de medidas hiperbólicas de eficiencia al concepto de la función distancia direccional y el caso del cereal en Francia y Alemania. Finalmente, Boyd *et al*. (2002) estiman la pérdida en outputs debida al control de la contaminación para el caso de la industria de los contenedores de vidrio norteamericana. Picazo-Tadeo *et al*. (2005) lo aplican a una muestra de productores españoles de pavimento cerámico.

La presente aplicación empírica consiste en el cálculo de la eficiencia técnica de una muestra de explotaciones agrícolas, basado en el concepto de la función distancia direccional en outputs y mediante el empleo de técnicas no paramétricas, concretamente el llamado Análisis Envolvente de Datos, DEA. Su objetivo es la maximización simultánea de los outputs deseables y la minimización de los no deseables. Este modelo se representa mediante el siguiente programa:

$$\vec{D}_{fuerte}\left(x_k, y_k, b_k; y_k, b_k\right) = \max \beta$$

subject to

$$\sum_k \lambda_k y_{mk} \geq \left(1+\beta\right) y_{mk} \qquad m = 1,...,M$$

$$\sum_k \lambda_k b_{rk} \geq \left(1-\beta\right) b_{rk} \qquad r = 1,...,R$$

$$\sum_k \lambda_k x_{nk} \leq x_{nk} \qquad n = 1,...,N$$

$$\lambda_k \geq 0 \qquad k = 1,...,K$$

Donde hay una muestra de k = 1,…, K explotaciones, m = 1,…, M outputs deseables, n = 1,…, N inputs y r = 1,…, R outputs no deseables. λ_k son las variables de intensidad o pesos, y $\left(y_k, -b_k\right)$ es el vector direccional. A continuación, la hipótesis de eliminación débil o costosa se introduce en el modelo mediante la modificación en la restricción de los outputs no deseables de la desigualdad por una igualdad, de modo que la restricción queda como sigue:

$$\sum_k \lambda_k b_{rk} = \left(1-\beta\right) b_{rk}$$

La tecnología:

Los índices de eficiencia técnica en outputs se determinan comparando la cantidad de outputs de las distintas unidades para un mismo nivel de inputs. Un problema habitual en la aplicación empírica de estos índices es la heterogeneidad en inputs y outputs. En particular, cuando se trata de comparar explotaciones de agricultura convencional y ecológica, la propia regulación veta el uso de algunos fertilizantes y pesticidas en AE. Así mismo, la calidad del producto ecológico es diferente de la calidad del producto convencional. Estas diferencias de calidad de inputs y outputs han llevado a algunos a considerar que la agricultura convencional y la ecológica tienen distintas tecnologías, lo que impediría comparar los dos sistemas de producción.

Sin embargo, en pocas industrias las empresas usan inputs de la misma calidad y producen un output homogéneo. Normalmente este problema se resuelve en la práctica utilizando valores en lugar de cantidades. Y considerando el precio como un indicador de calidad. El valor sería entonces una cantidad de características homogéneas.

En este trabajo se ha considerado que la agricultura convencional y ecológica no representan sino una variación de las prácticas de manejo empleadas y, como tales, son una única tecnología. Dado que uno de los objetivos de esta investigación es el análisis y la comparación de la eficiencia de las explotaciones convencionales y ecológicas teniendo en cuenta, además, el impacto ambiental que generan, parece más razonable considerar una única muestra, que además permitirá extraer conclusiones que afectan por igual tanto a unas como a otras. Esta consideración de una única muestra contrasta con la visión generalizada en la literatura que analiza separadamente las explotaciones convencionales y las ecológicas porque se interpreta que son dos tecnologías diferentes (Tzouvelekas *et al*., 2001a y 2001b; Oude Lansink *et al*., 2002; Madau, 2005). Esto se justifica debido al uso de una tecnología más restringida, que implica inputs diferentes, etc., en el caso de la AE.

Sin embargo, en nuestra opinión, este hecho no sustenta adecuadamente la decisión anterior, ya que el mismo razonamiento se podría aplicar, entonces, a explotaciones convencionales que usan diferentes combinaciones de inputs. Por lo tanto, hemos utilizado los valores del output para homogeneizar la calidad. También hemos utilizado los valores de los fertilizantes y pesticidas para poder comparar las distintas explotaciones de agricultura convencional y ecológica. Sin embargo, aquí no se puede decir que los precios son un indicador de calidad. Sí que existen escalas consensuadas para su efecto contaminante, pero no para su calidad como plaguicidas.

Las distintas comparaciones:

El análisis empírico se va a llevar a cabo mediante dos modelos diferentes que responden a dos hipótesis de trabajo distintas. El primer modelo corresponde a un enfoque tradicional, en el que no se incluyen variables que representen las externalidades ambientales provocadas por la actividad agraria. El segundo modelo incluye precisamente esta última consideración, es decir, se incluyen unas variables que intentan representar en cierta medida el impacto ambiental de la actividad. Ambos modelos se aplican a la misma muestra de explotaciones, que se describirá a continuación.

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra consta de 86 explotaciones agrícolas de Navarra, para el año 2001, de Orientación Técnico-Económica OTE 311, *Vinos con denominación de origen* y OTE 603, *Agricultura general y viticultura*. Esta muestra se divide en dos grupos: el primero corresponde a 54 explotaciones convencionales, cuyos datos han sido proporcionados por la Secretaría Técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Navarra. El segundo grupo está formado por 32 explotaciones ecológicas, certificadas por el CPAEN/NNPEK. Estos datos se han obtenido a partir de entrevistas personales.

Las variables utilizadas en el análisis son las siguientes: cuatro inputs, *tierra*, medida en Hectáreas de superficie agraria útil (SAU); *trabajo total*, medido en Unidades de Trabajo Anual (UTA); *capital*, medido en €, que corresponde a la depreciación y alquiler de maquinaria y edificios, y; *fertilizantes y pesticidas*, en €, que corresponde al gasto realizado en los mismos en la explotación; el output deseable es *ingresos totales*, en €, de la explotación. Esta variable recoge las variaciones en calidad entre los productos convencionales y ecológicos, que viene representada por el sobreprecio que se paga por los productos ecológicos. Los outputs no deseables son el *exceso de nitrógeno* en el suelo, en kg., calculado siguiendo la metodología de la OCDE (2001) y un *índice de impacto de los pesticidas* (*EIQ*), calculado según el método de Kovach *et al*. (1992), que divide el impacto de las materias activas presentes en los pesticidas en tres componentes (trabajadores en la explotación, consumidores e impacto ecológico) y los

pondera para obtener el impacto de las estrategias de gestión de pesticidas en las explotaciones[60].

Las estadísticas descriptivas de las variables se presentan en la Tabla 1 y la Tabla 2 muestra los resultados medios.

[Insertar Tabla 1]

En la Tabla 2, Modelo 1, se muestran los resultados obtenidos cuando las variables ambientales no se consideran en el análisis. De este modo, se pretende analizar la influencia de la etiqueta ecológica en la eficiencia de las explotaciones. Esto nos permitirá estudiar posteriormente hasta qué punto los sobreprecios percibidos por las explotaciones ecológicas influyen en sus resultados.

La distancia media para toda la muestra en el Modelo 1 es de 0.251, con 9 explotaciones con un valor de 0.00, es decir, en la frontera eficiente. Las explotaciones convencionales tienen un valor medio de 0.317 (1 en la frontera), mientras que para las ecológicas el valor medio de la distancia es de 0.140, con 8 explotaciones en la frontera eficiente.

Este resultado parece razonable si consideramos el hecho de que la frontera eficiente está formada por una mayoría de explotaciones ecológicas, y que además el factor de diferenciación de la calidad del producto, en forma de una diferenciación de precios, está introducido en este modelo. Por lo tanto, parece lógico suponer que las explotaciones convencionales, que perciben precios menores, se encontrarán más lejos de la frontera.

[Insertar Tabla 2]

La Tabla 2, Modelo 2, muestra los resultados medios obtenidos cuando, además de lo anterior, las variables ambientales se incluyen en el cálculo. De este modo se profundiza en el análisis del primer modelo, incluyendo consideraciones ambientales, lo cual va completamente en línea con los objetivos de los programas de AE. En este caso, debido a que los outputs no deseables se han incluido en el modelo, la distancia se ha calculado bajo las dos hipótesis descritas en la sección anterior, de eliminación fuerte y débil.

La distancia media para toda la muestra en el Modelo 2, bajo eliminación fuerte, es de 0.249, para las explotaciones convencionales es 0.315 y para las ecológicas es 0.138, con 3 y 9 explotaciones en la frontera, respectivamente. Estos resultados no varían sustancialmente de los obtenidos en el Modelo 1. Por otra parte, en el caso de la eliminación débil, los valores bajan a 0.040, 0.049 y 0.026, para toda la muestra, explotaciones convencionales y ecológicas, respectivamente, y el número de explotaciones en la frontera eficiente aumenta de 3 a 6 convencionales y de 9 a 16 ecológicas. Esto nos indica que, mientras que bajo eliminación fuerte se podía conseguir un aumento (y disminución) medio del output deseable (y no deseable) de un 25% para toda la muestra, ahora, bajo el supuesto de eliminación débil, este valor es de un 4%, indicando de esta manera el coste de oportunidad que conlleva esta restricción en cuanto a la expansión del output deseable.

En base a lo comentado hasta ahora, parece evidente que las explotaciones ecológicas obtienen valores menores de la distancia en los dos modelos (con y sin la consideración de variables ambientales), lo cual implica, en definitiva, mayores valores de la eficiencia. Por otra parte, hay que tener en cuenta que la diferenciación de calidad de los productos ecológicos también se incluye como factor a considerar.

Hay dos aspectos que merecen atención: primero, la importancia de esta inclusión de los impactos ambientales de la actividad agrícola se hace patente, porque son el resultado de las prácticas de manejo que se aplican en la explotación y como tales, inherentes al propio proceso productivo. Por lo tanto, se deberían de incluir de manera rutinaria en este tipo de análisis comparativos.

Segundo, la diferenciación de calidad del producto, que viene representada por el sobreprecio de los productos ecológicos también es un factor crucial a tener en cuenta. Este es debido, por una parte, a que las prácticas de manejo que requiere la certificación implican

[60] Se puede obtener más información sobre este método en la siguiente dirección web: www.nysipm.cornell.edu/publications/eiq

indirectamente que el producto ya es de una calidad diferente. Por otra parte, el precio pagado por los productos ecológicos es normalmente mayor que el pagado por los productos convencionales. Por ello, se podría decir que hay un interés dual en la inclusión de este aspecto de calidad diferenciada: se produce un producto de mayor calidad en ciertos aspectos y esta mayor calidad se traduce en mayores precios para los productores.

La escasa literatura sobre este tema no muestra resultados concluyentes. La mayoría de las referencias analizadas asumen que la agricultura convencional y la ecológica son dos tecnologías distintas y, por lo tanto, los análisis se llevan a cabo para dos muestras separadas. Oude Lansink *et al*. (2002) incluyen, además, un análisis realizado para una única muestra de explotaciones convencionales y ecológicas. Según sus resultados, la eficiencia de las explotaciones convencionales y ecológicas es similar, tanto para agrícolas como ganaderas. Sipiläinen y Oude Lansink (2005), sin embargo, obtienen una mayor eficiencia técnica para explotaciones convencionales. Por el contrario, nuestros resultados sugieren que las explotaciones ecológicas son más eficientes, pero esto no contradice necesariamente lo anterior. Los autores antes citados mencionan de una manera explícita que no consideran los impactos ambientales de la actividad en ningún caso. Como hemos comentado a lo largo de este estudio, este es un factor que debe tenerse en cuenta a la hora de hacer estas comparaciones entre agricultura ecológica y convencional.

Con el objetivo de comprobar si existe realmente una diferencia significativa entre las explotaciones convencionales y ecológicas, hemos aplicado el test no-paramétrico de Mann-Whitney, cuyos resultados se muestran en la Tabla 3. De acuerdo con estos resultados, la distribución de las distancias en los dos modelos aplicados es significativamente diferente para explotaciones convencionales y ecológicas a un nivel del 1% de significatividad estadística.

[Insertar Tabla 3]

5.- CONCLUSIONES

Las medidas agroambientales de apoyo a la AE se establecen para garantizar la provisión de unos bienes públicos, en forma de un menor impacto ambiental que, de otra manera, no serían suministrados, al menos no en la cantidad deseada por el público. Sin embargo, siendo éste su objetivo principal, existen otros objetivos a los que la AE contribuye sin duda alguna, como son el económico, porque es necesario tener presente que se trata de una actividad productiva y, como tal, debe ser rentable para el agricultor, y el social, porque contribuye a la creación y mantenimiento de las explotaciones y con esto, el tejido social rural.

En este trabajo hemos utilizado métodos no paramétricos (DEA) para analizar la eficiencia de una muestra de explotaciones convencionales y ecológicas de Navarra. El análisis se ha llevado a cabo desde dos puntos de vista. Por una parte, en línea con los análisis tradicionales de eficiencia, no se consideran variables que reflejen el impacto ambiental de la actividad agraria. Por otra, el segundo punto de vista incluye de manera explícita el impacto ambiental de la agricultura, que está representado mediante dos variables o indicadores, el balance de nitrógeno y un índice que refleja el impacto de las estrategias de fertilización de las explotaciones.

Los resultados obtenidos indican que, independientemente de que las variables ambientales se incluyan en el análisis o no, las explotaciones ecológicas aparecen como más eficientes que las convencionales.

La actividad de las explotaciones ecológicas tiene lugar en un contexto regulatorio sin duda más restringido que el de las convencionales. Así pues, también parece razonable suponer que si se tiene en cuenta el impacto ambiental de la actividad, menor en el caso de la AE, estas explotaciones obtendrán mejores resultados. Por otra parte, esta regulación más estricta también implica una elección más prudente de inputs, tanto en cantidad como en calidad, por parte de las explotaciones ecológicas. Además, uno de los pilares fundamentales de la AE se basa en el establecimiento de ciclos cerrados en la propia explotación, lo que señala su mayor potencial para reducir la dependencia de inputs externos y puede llevar a una mayor competitividad.

Además, hay otro factor fundamental, específico de este trabajo, a tener en cuenta. Nuestro análisis tienen lugar en condiciones de secano, es decir, la mayoría de los productos se obtienen mediante prácticas de secano, que excluyen el riego, tanto en las explotaciones convencionales como en las ecológicas. Desde nuestro punto de vista, este ejerce una influencia incuestionable en los resultados. La *Revolución Verde* significó básicamente una sustitución progresiva de factores naturales por un paquete tecnológico agua (riego) – inputs, tales como fertilizantes y pesticidas. Parece evidente que, en el caso de la agricultura de regadío, esto puede beneficiar en mayor medida a las explotaciones convencionales, porque la regulación de agricultura ecológica es particularmente restrictiva respecto a esos inputs. Sin embargo, en el caso del secano, la ausencia de riego, al que la aplicación de fertilizantes y pesticidas está muy ligada, implica que las prácticas que aplican los agricultores convencionales y ecológicos se asemejan más. Esto nos llevaría a plantear, como una extensión lógica de esta investigación, el caso de la agricultura de regadío.

Finalmente hay que señalar que las producciones de uva se encuentran limitadas por la presencia de dos Denominaciones de Origen, tanto en convencional como en ecológico, D.O. Rioja y D.O. Navarra. Esto se convierte también, como en el caso anterior, en tema de futura investigación.

6.- REFERENCIAS

Ball, V.E., C.A.K. Lovell, R.F. Nehring y A. Somwaru (1994) *Incorporating Undesirable Outputs into Models of Production* Cahiers d'Économie et Sociologie Rurales, 31: 60-74.

Boyd, G.A., G. Tolley y J. Pang (2002) *Plant Level Productivity, Efficiency and Environmental Performance of the Container Glass Industry* Environmental and Resource Economics, 23: 29-43.

Bruuselma, T. (2003) Productivity of Organic and Conventional Cropping Systems, in OECD *Organic Agriculture: Sustainability, Markets and Policies* CABI Publishing.

Charnes, A., W.W. Cooper y E. Rhodes (1978) *Measuring the Efficiency of Decision Making Units* European Journal of Operational Research, 2(6): 429-444.

Chung, Y.H., R. Färe y S. Grosskopf (1997) *Productivity and Undesirable Outputs: A Directional Distance Function Approach* Journal of Environmental Management, 51: 229-240.

Comisión Europea (2004) *Plan de Acción Europeo para los Alimentos Ecológicos y la Agricultura Ecológica* Comunicación de la Comisión al Parlamento y al Consejo Europeo COM (2004).

Decreto Foral 287/1995, de 4 de septiembre, *por el que se regula en Navarra la producción agraria ecológica y su elaboración y comercialización, y se establece la autoridad de control* BON nº 121, 29/09/1995.

Decreto Foral 617/1999, de 20 de diciembre, *por el que se aprueba el Reglamento sobre la producción agraria ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra* BON nº 4, 10/01/2000.

Dobbs, T.L., G. Nguyen, S.K. Bertramsen y B. Legagneux (2003) *French Quality and Eco-Labelling Schemes: Do They Also Benefit the Environment?* Comunicación presentada en el American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Canada, July 27-30.

Färe, R., S. Grosskopf y C.A.K. Lovell (1985) *The Measurement of Efficiency of Production* Kluwer-Nijhoff Publishing.

Färe, R., S. Grosskopf, C.A.K. Lovell y C. Pasurka (1989) *Multilateral Productivity Comparisons When Some Outputs are Undesirable: A Nonparametric Approach* The Review of Economics and Statistics, 71(1): 90-98.

Färe, R. y S. Grosskopf (2000) *Theory and Application of Directional Distance Function* Journal of Productivity Analysis, 13:93-103.

Farrell, M.J. (1957) *The Measurement of Productive Efficiency* Journal of the Royal Statistics Society Series A, 120, part. 3: 253-290.

Førsund, F.R., C.A.K. Lovell y P Schmidt (1980) *A Survey of Frontier Production Functions and of their Relationship to Efficiency Measurement* Journal of Econometrics, 13: 5-25.

Gobierno de Navarra (2007) *Programa de Desarrollo Rural de Navarra (2007-2013)*. Secretaría Técnica Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

Grote, U. y U. Volkgenannt (2002) *Eco-Labelling in Agriculture* High-Level Pan-European Conference on Agriculture and Biodiversity, OECD Paris.

Harris, B., D. Burress y S. Eicher (2000) *Demands for Local and Organic Produce: A Brief Review of the Literature* Report No. 254A Institute for Public Policy and Business Research University of Kansas.

Hernández-Sancho, F., A. Picazo-Tadeo y E. Reig-Martínez (2000) *Efficiency and Environmental Regulation. An Application to Spanish Wooden Goods and Furnishings Industry* Environmental and Resource Economics, 15(4): 365-378.

Kovach, J., C. Petzoldt, J. Degni y J. Tette (1992) *A Method to Measure the Environmental Impact of Pesticides* New York's Food and Life Sciences Bulletin No,139, Cornell University, Ithaca, New York.

Lotter, D.W. (2003) *Organic Agriculture* Journal of Sustainable Agriculture, 21(4).

Lovell, C.A.K. (1993) Production Frontiers and Productive Efficiency, in H. Fried, C.A.K. Lovell and P. Schmidt (Eds.) *The Measurement of Productive Efficiency*, Oxford University Press.

Luenberger, D.G. (1992) *New Optimality Principles for Economic Efficiency and Equilibrium* Journal of Optimization Theory and Applications, 75: 221-264.

Madau, F.A. (2005) *Technical Efficiency in Organic Farming: an Application on Italian Cereal Farms using a Parametric Approach* Comunicación presentada en el XI° Congreso de la EAAE, Copenhagen, Dinamarca Agosto 24-27.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (2006a) *La Agricultura Ecológica en España* http://www.mapa.es/es/alimentacion/pags/ecologica/introduccion.htm. (consultado en Junio 2006).

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (2006b) *Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013.*

Moran, D. (2002) *Market Creation for Biodiversity: The Role of Organic Farming in the EU and US* Working Party on Global and Structural Policies, Working Group on Economic Aspects of Biodiversity, OECD.

OCDE (1999) *Environmental Indicators for Agriculture. Volume 1: Concepts and Framework* and *Volume 2: Issues and Design "The York Workshop"* OECD Paris.

OCDE (2001) *OECD National Soil Surface Nitrogen Balances. Explanatory Notes* OECD Secretariat.

Offerman, F. y H. Nieberg (2000) *Economic Performance of Organic Farms in Europe* Organic Farming in Europe: Economics and Policy (Vol.5), University of Hohenheim.

Oude Lansink, A., K. Pietola y S. Bäckman (2002) *Efficiency and Productivity of Conventional and Organic Farms in Finland 1994-1997* European Review of Agricultural Economics, 29(1): 51-65.

Pedersen, B. (2003) Organic Agriculture: the Consumers' Perspective, in OECD *Organic Agriculture. Sustainability, Markets and Policies* CABI Publishing.

Picazo-Tadeo, A.J., E. Reig-Martínez y F. Hernández-Sancho (2005) *Directional Distance Functions and Environmental Regulation* Resource and Energy Economics, 27: 131-142.

Piot-Lepetit, I., B. Brümmer y W. Kleinhanss (2002) *Régulation Environnementale et Efficacité des Exploitations en Allemagne et en France* Économie Rurale, 268-269/Mars-Juin.

Real Decreto 1852/1993, de 22 de octubre*, sobre producción agraria ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios* BOE nº 283, 26/11/1993.

Reglamento (CEE) nº 2092/91, de 24 de Junio de 1991, *sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios* DO L198, 22/07/1991.

Reglamento (CE) nº 1804/1999 del Consejo, de 19 de Julio de 1999, *por el que se completa, para incluir las producciones animales, el Reglamento (CEE) n° 2092/91 sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios* DO L 222, 24/08/1999.

Reglamento (CE) nº 331/2000 de la Comisión, de 17 de Diciembre de 1999, *por el que se modifica el anexo V del Reglamento (CEE) nº 2092/91 del consejo sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios*, DO L 048, 19/02/2000.

Shephard R.W. (1970) *Theory of Cost and Production Functions* Princeton University Press, New Jersey.

Sipiläinen T. y A. Oude-Lansink (2005) *Learning in Organic Farming – An Application on Finnish Dairy Farms* Paper prepared for presentation at the XIth Congress of the EAAE, Copenhagen, Denmark August 24-27.

Stolze, M., A. Piorr, A. Häring y S. Dabbert (2000) *The Environmental Impacts of Organic Farming in Europe* Organic Farming in Europe: Economics and Policy (Vol. 6) University of Hohenheim.

Torjusen, H., L. Sangstad, K. O'Doherty Jensen y U. Kjærnes (2004) *European Consumers' Conception of Organic Food: A Review of Available Research* Professional Report No. 4-2004 National Institute for Consumer Research Oslo, Norway http://orgprints.org/00002490.

Tzouvelekas, V., C.J. Pantzios y C. Fotopoulos (2001a) *Technical Efficiency of Alternative Farming Systems: the Case of Greek Organic and Conventional Olive-Growing Farms* Food Policy, 26: 549-569.

Tzouvelekas, V., C.J. Pantzios y C. Fotopoulos (2001b) *Economic Efficiency in Organic Farming: Evidence from Cotton Farms in Viotia, Greece* Journal of Agricultural and Applied Economics, 33(1): 35-48.

Wier, M., L.G. Hansen, L.M. Andersen y K. Millock (2003) Consumer Preferences for Organic Foods, in OECD *Organic Agriculture. Sustainability, Markets and Policies* CABI Publishing.

Wier, M. L.M. Andersen y K. Millock (2005) Information Provision, Consumer Perceptions and Values – the Case of Organic Foods, in S. Krarup and C.S. Russell (Eds.) *Environment, Information and Consumer Behaviour* Edward Elgar Publishing.

Wynen, E. y D. Vanzetti (2002) Research in Organic Agriculture, in Powell *et al*. (Eds.) *UK Organic Research 2002: Proceedings of the COR Conference*, 26-28th March 2002 Aberystwyth.

Zaim O. y F. Taskin (2000) *Environmental Efficiency in Carbon Dioxide Emissions in the OECD: A Non-parametric Approach* Journal of Environmental Management, 58: 95-107.

FIGURAS Y TABLAS

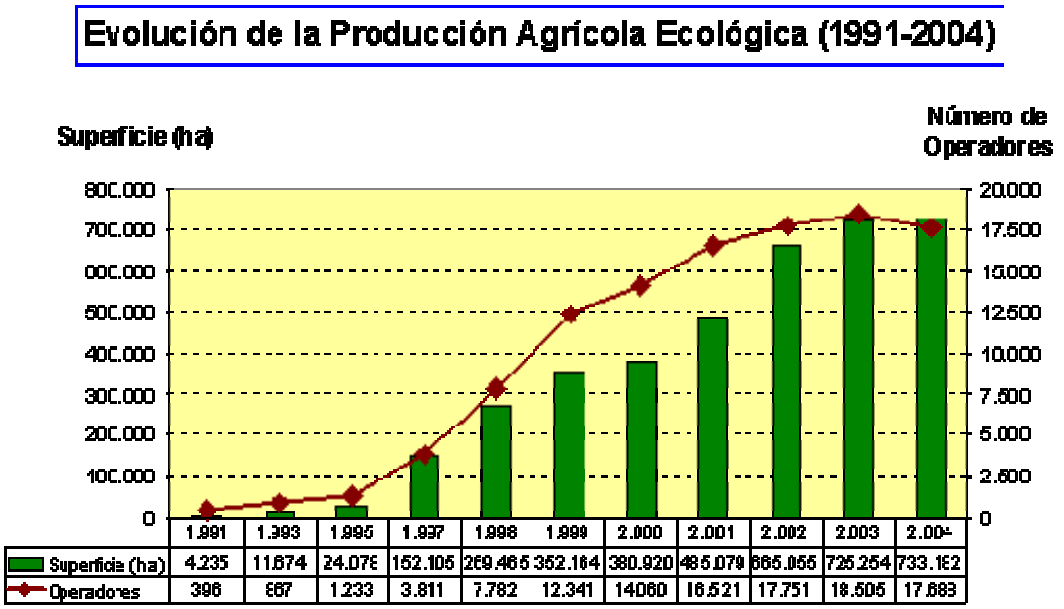


Figura 1: Evolución de la Producción Agrícola Ecológica en España (1991-2004)
Fuente: MAPYA (2006a)

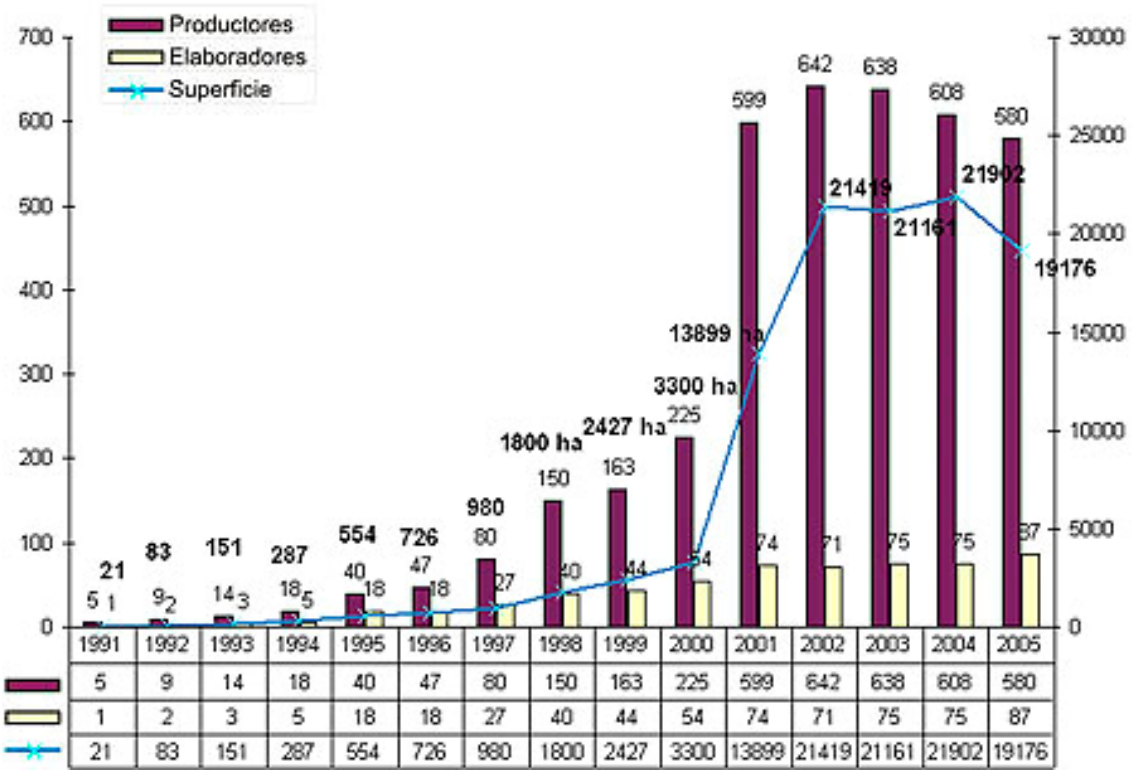


Figura 2: Evolución del número de productores y elaboradores de agricultura ecológica (1991-2005)

Fuente: MAPYA (2006a)

Indicators	++	+	0	–	– –
Ecosystem		X			
Floral diversity		X			
Faunal diversity		X			
Habitat diversity			X		
Landscape			X		
Soil		X			
Soil organic matter			X		
Biological activity	X				
Structure			X		
Erosion		X			
Ground and surface water		X			
Nitrate leaching		X			
Pesticides	X				
Climate and air			X		
CO_2		X			
N_2O			X		
CH_4			X		
NH_3		X			
Pesticides	X				
Farm input and output		X			
Nutrient use		X			
Water use			X		
Energy use		X			
Animal health and welfare			X		
Husbandry			X		
Health			X		

Legend: Organic farming performs: ++ much better, + better, o the same, – worse, – – much worse than conventional farming; if no data was available, the rating was "o the same".

X: Subjective confidence interval of the final assessment which is marked with X

Source: Stolze *et al.*, 2000.

Figura 3: Comparación del impacto ambiental de la agricultura ecológica y la agricultura convencional

Fuente: Stolze *et al*. (2000)

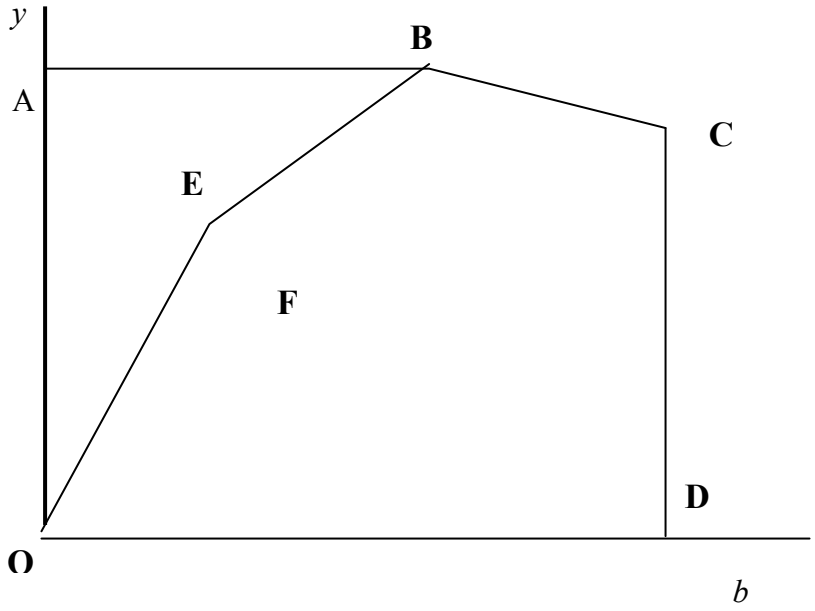


Figura 4: Frontera de posibilidades de producción bajo las hipótesis de eliminación fuerte y débil

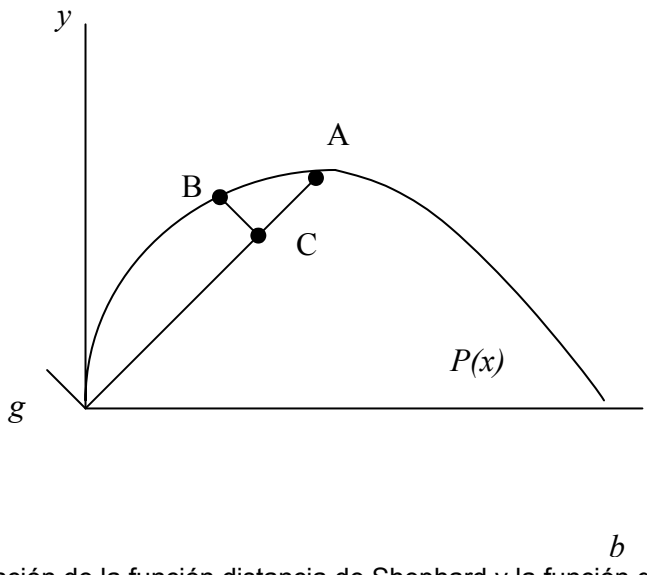


Figura 5: Representación de la función distancia de Shephard y la función distancia direccional
Fuente: Chung *et al*. (1997)

Tabla 1: Estadística descriptiva de las variables utilizadas

	Tierra (Ha)	Trabajo (UTA)	Capital (€)	Fert/pest (€)	Output (€)	Nitrógeno (kg)	EIQ (unidades)
Muestra completa	54.27 (49.5)	1.61 (0.75)	9008 (6791)	6562 (5958)	63081 (46749)	5038 (5575)	1887 (829)
Convencionales	58.25 (52.4)	1.52 (0.55)	9246 (6724)	6218 (5574)	53351 (35142)	5084 (5076)	1490 (127)
Ecológicas	47.54 (44.2)	1.76 (1.00)	8606 (6993)	7141 (6607)	79501 (58633)	4960 (6416)	2557 (1059)

Tabla 2: Resultados medios de los modelos 1 y 2

	Modelo 1		Modelo 2			
	$\vec{D}_O$ *fuerte*	$\vec{D}_O = 0$	$\vec{D}_O$ *fuerte*	$\vec{D}_O = 0$	$\vec{D}_O$ *débil*	$\vec{D}_O = 0$
Muestra completa	0.251 (0.259)	1+8=9	0.249 (0.261)	3+9=12	0.040 (0.032)	6+16=22
Convencionales	0.317 (0.286)	1	0.315 (0.289)	3	0.049 (0.027)	6
Ecológicas	0.140 (0.153)	8	0.138 (0.155)	9	0.026 (0.034)	16

Tabla 3: Valores Z del test de Mann – Whitney

	Modelo 1	Modelo 2
	$\vec{D}_O$ *fuerte*	$\vec{D}_O$ *débil*
Z	3.95	3.00

RECURSOS RENOVABLES Y TRAGEDIA DE LOS COMUNES

Juan Carlos Aguado Franco
e-mail: juancarlos.aguado@urjc.es
Departamento de Economía Aplicada II y Análisis del Fundamento Económico
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

1. Tipología de los recursos naturales en función de su agotabilidad

Desde el punto de vista de su agotabilidad, se pueden distinguir básicamente cuatro categorías entre los recursos naturales: recursos stock, flujo, biológicos y fondo.

Los *recursos stock*, como el carbón, el aluminio, el petróleo, etc. existen en unas cantidades dadas en determinadas localizaciones en la Tierra. Estos recursos pueden ser conservados o utilizados como deseemos, pero no creados. Si denominamos S al stock existente, y E a la cantidad extraída, el stock actual en cada momento t del tiempo será:

$$S_t = S_o - \sum E_t$$

Es decir, el stock actual en el momento t es igual al stock inicial (S_o) menos la suma de las extracciones previas realizadas hasta el momento $t - 1$.

Aunque la formulación propuesta es correcta dadas las variables consideradas, hay que tener en cuenta que no necesariamente todos los yacimientos de ese recurso habrán sido descubiertos. Por lo tanto, para que la formulación sea más precisa, llamaremos SC al stock conocido, en el que incluiremos los descubrimientos realizados en cada momento:

$$SC_t = SC_o - \sum (E_t - D_t)$$

donde D_t es la cantidad descubierta en el momento t. Si además introducimos el reciclado –para aquellos recursos en los que éste sea posible-, el stock conocido puede verse ampliado tanto por los descubrimientos como por éste:

$$SC_t = SC_o - \sum (E_t - D_t - R_t)$$

donde R_t es la cantidad reciclada en el periodo t, y que estará limitada por la cantidad de recursos utilizados previamente pero no reciclados.

Este concepto de “stock conocido” es equivalente al de “reservas”. La naturaleza de las reservas por consiguiente es dinámica, pues depende de los precios de ese bien, del estado de la tecnología y de los esfuerzos exploratorios que se realicen en búsqueda de nuevos yacimientos, así como de las extracciones precedentes que hayan sido realizadas.

Así, en la figura nº 1, avances tecnológicos que permitan la extracción de los recursos a menor coste harán que la frontera inferior de las reservas se desplace hacia abajo, del mismo modo que un mayor esfuerzo exploratorio empujará hacia la derecha la frontera lateral.

Un incremento en los precios tendrá un doble efecto de signo contrario, pues propiciará un incremento de la presión sobre esas reservas, disminuyéndolas, así como convertirá en rentables yacimientos que eran considerados económicamente no explotables.

Figura nº 1: Clasificación de los recursos stock

RECURSOS STOCK TOTALES

	Identificados			No descubiertos	
	Probados		Probables	Hipotéticos (en lugares conocidos)	Especulativos (en lugares desconocidos)
	Medidos	Evaluados			
Económicamente explotables	RESERVAS				
Económicamente no explotables	RECURSOS POTENCIALES				

Fuente: US Bureau of Mines and the Geological Survey (1976)

Otros recursos, como la radiación solar o la fuerza del viento, son los *recursos flujo*, que están disponibles en una cantidad y calidad que escapa al control humano, y que han de ser utilizados o desaprovechados en el momento en que los recibimos. Su formulación sería la siguiente:

$$F_t = U_t + D_t, \qquad D_t \geq 0$$

donde F_t es el flujo recibido en el periodo t, U_t señala la cantidad que utilizamos, y D_t indica la cantidad desaprovechada.

El uso que realicemos de los recursos flujo no influye en modo alguno en su hipotético agotamiento –porque utilicemos la energía solar el Sol no se va a apagar; por utilizar molinos de viento, el viento no va a desaparecer…-

Cuando acumulamos de alguna manera los recursos flujo que acabamos de recibir estamos convirtiendo los recursos flujo en *recursos fondo*. Este tipo de recursos sí que pueden ser controlados por el hombre, y el stock del que dispongamos en un momento dado estará sujeto al cumplimiento de la siguiente ecuación:

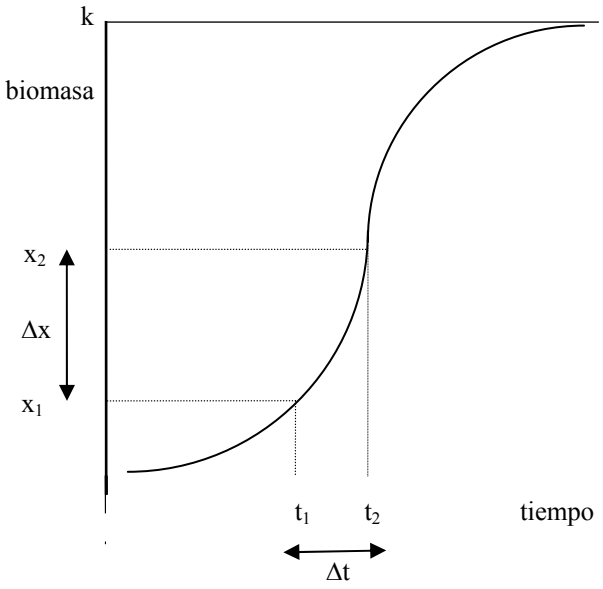
$$S_t = \sum (F_t - U_t - R_t) + F_t \geq U_t$$

Aunque guarden similitudes con los recursos *stock*, es interesante apreciar la diferencia entre ambos tipos de recursos. Georgescu-Roegen la pone de manifiesto con un claro ejemplo: “si el recuento muestra que una caja contiene veinte caramelos, podemos hacer felices a veinte chicos ahora o mañana, o a algunos hoy y a otros mañana, etc. Pero si un ingeniero nos dice que la habitación de un hotel durará probablemente mil días más, no podemos hacer felices ahora a mil turistas sin habitación; únicamente podemos hacer feliz a uno hoy, a un segundo mañana, y así sucesivamente, hasta que la habitación se derrumbe” Georgescu-Roegen (1996, pág. 292).

En el caso de los recursos naturales renovables, o *recursos biológicos*, la renovación del recurso está gobernada por fenómenos biológicos: el crecimiento de los árboles, o de los bancos de pescado, que son esencialmente dinámicos. Por tanto, cualquier análisis estático no se podría considerar más que una primera aproximación.

El punto de partida en el análisis de una pesquería o de un bosque –típicos recursos biológicos– en los que puede surgir el dilema social que encarna la tragedia de los comunes, consiste en determinar la curva de crecimiento de la biomasa a lo largo del tiempo. La forma usualmente aceptada[61] es que la biomasa crece según una función sigmoidea como la representada a continuación en la figura nº2.

Fig. nº 2.- Curva de crecimiento de una biomasa



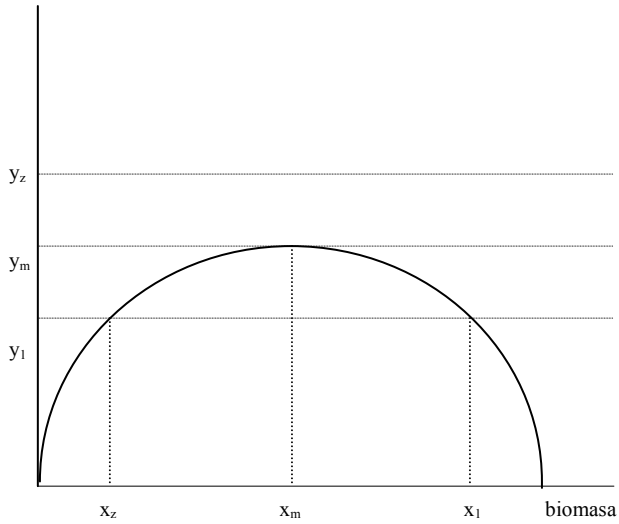
El crecimiento, en un primer momento, es lento, debido a que la cantidad de biomasa también es pequeña. Después, la población crece aceleradamente, para terminar con incrementos cada vez menores, estabilizándose en un valor como *k*, el llamado nivel de equilibrio natural, que representa la cantidad de biomasa hacia la que tenderá de una manera natural la población si no existen intervenciones ajenas, y que constituye el nivel máximo de biomasa que el medio ambiente puede soportar –la máxima capacidad de carga del ecosistema-..

En efecto, el comportamiento de la función es en su primer tramo como el de toda progresión geométrica; el crecimiento al principio es lento, para acelerarse notablemente a continuación. Es como el número de peces en una pesquería; si hay pocos tardará en aumentar el tamaño de su población. Después, según se incrementa su número, el crecimiento se acelera. Por último, se alcanza una fase en la que se ralentiza ese crecimiento para acercarse a ese nivel de equilibrio natural, pues el medio no puede soportar una carga mayor.

De la curva de crecimiento de la biomasa se puede deducir fácilmente otra curva que relacione la tasa de crecimiento de población con la cantidad de biomasa. Es lo que se representa a continuación en la figura nº 3.

[61]Existe la posibilidad de un crecimiento en forma de J, exponencial, en el que cuando se alcanza un límite la población cae bruscamente. El análisis sería análogo, con ligeras matizaciones, al expuesto para el caso general.

Fig. nº 3.- Niveles sustentables de uso de un recurso renovable en función de la biomasa



Gracias al gráfico de la figura nº 2, y apoyándonos en el de la figura nº 1, vamos a poder explicar el concepto de rendimiento sustentable y el de rendimiento máximo sustentable.

> Un rendimiento sustentable es aquel que se puede mantener indefinidamente a lo largo del tiempo (la cantidad de peces que se pueden obtener en una pesquería, las toneladas de madera que es posible extraer de un bosque, etc.) sin que disminuya, por tanto, la biomasa existente.

En la figura nº 2, si año tras año se extrae una cantidad como Δx, dado que la población crecerá Δx en el periodo comprendido entre t_1 y t_2, a lo largo de ese tiempo se regenerará el recurso que se está considerando, por lo que la operación se podrá realizar indefinidamente sin que por ello estemos abocados a la desaparición de ese recurso: se trata de un rendimiento sustentable.

Ritmos superiores en el nivel de extracción de ese recurso llevarían, inevitablemente, a su progresiva desaparición.

Pero no es este el único rendimiento sustentable posible para ese recurso. Lo que se ha representado en la figura nº 3 son los diferentes rendimientos sustentables existentes en función del nivel de biomasa presente.

Como se puede comprobar, un nivel de extracción de ese recurso como y_1 puede ser obtenido tanto con un nivel de biomasa pequeño, como x_1, o con otro mayor, como x_2. El mayor rendimiento sustentable que se puede obtener, y_m, es el correspondiente a un nivel de biomasa existente como x_m.

Si no se extrajese ninguna cantidad de ese recurso, la población tendería a su equilibrio natural, es decir, *k*, donde la tasa de crecimiento de la población es nula.

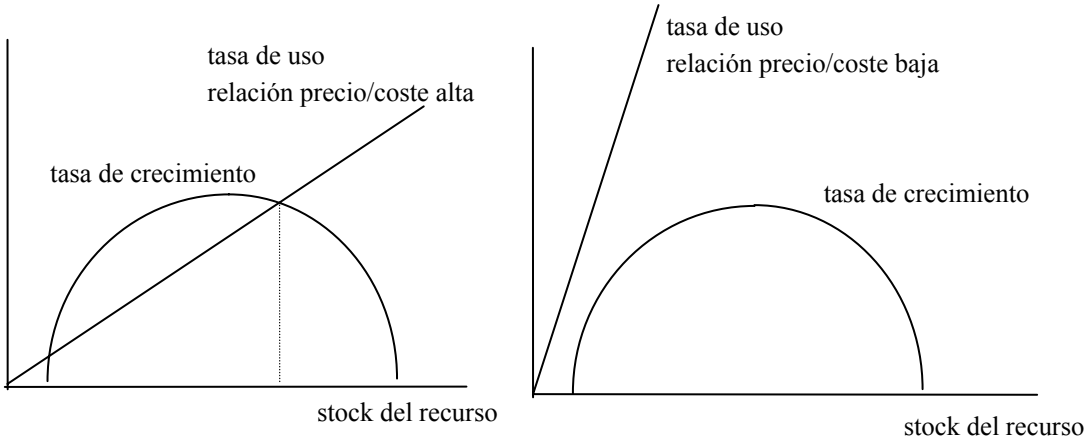
Niveles de extracción como y_z, aunque posibles durante algún periodo de tiempo, nunca serían compatibles con rendimientos sostenibles, del mismo modo que una extracción como y_m no sería sostenible para niveles de biomasa distintos de x_m.

Si incorporamos otras variables que no son meramente biológicas, sino de tipo económico, como los costes necesarios para el aprovechamiento del recurso o el precio de venta del mismo, podemos considerar un equilibrio "bioeconómico". Así, lo normal será que éste equilibrio no se produzca para el rendimiento máximo sustentable. Para comprender este razonamiento puede consultarse, por ejemplo, Pearce y Turner (1995) pp. 304 y siguientes o en Faucheux y Noël (1995) pp. 138 y siguientes.

Clark (1990) en ese sentido da la explicación de la posible extinción de una especie con la ayuda de los gráficos de la figura nº 4: cuanto menor sea la tasa de crecimiento del

recurso y mayor la relación precio/coste, mayor será el riesgo de que la recta no corte a la curva de crecimiento; en el gráfico b) se producirá la extinción del recurso porque sea cual sea el valor del stock, la tasa de uso del recurso es superior a la tasa de crecimiento del mismo: el recurso está abocado a su extinción.

Figura nº 4: supervivencia y extinción de una especie



a) Superviviencia de la especie b) Extinción de la especie

Esta posibilidad de que un recurso renovable pueda verse abocado a su desaparición por la sobreexplotación que del mismo se produzca, especialmente en el caso de que exista libertad de acceso y uso al recurso, se conoce con el nombre de "la tragedia de los comunes".

2. La tragedia de los comunes

El nombre de este tipo de situaciones proviene de la descrita por Hardin (1968) en *Science*, en su artículo "The Tragedy of the Commons".

Su historia consiste en imaginar un prado abierto a todos. Cada pastor tratará de alimentar tantas reses como le sea posible en el prado común. Si cada pastor busca maximizar su ganancia, actuando con racionalidad económica, habrá de plantearse cuál es la utilidad que le reportará añadir una res adicional a su rebaño.

Este hecho tendrá un componente positivo y otro negativo. El componente positivo consistirá en que obtendrá la ganancia derivada de su pastoreo –frente a la alternativa de tener que comprar el pienso, por ejemplo-. El componente negativo vendrá dado por la sobreexplotación del recurso –el sobrepastoreo-. Como los efectos de la sobreexplotación del recurso estarán compartidos por todos los pastores, la utilidad negativa que padecerá cada uno de ellos será sólo una fracción muy pequeña.

El pastor racional concluirá, por tanto, que es beneficioso añadir una nueva res a su rebaño. Pero ese mismo cálculo lo harán cada uno de los pastores que comparten el prado. Cada uno sale ganando al añadir un nuevo animal. Igualmente, cada uno causa daño a los demás. Y el resultado es que el sobrepastoreo acabará con el recurso y todos acabarán perdiendo. He ahí la tragedia. Además, es una tragedia en un doble sentido: porque cada uno acaba estando en una situación indeseada y porque esto se produce de forma inevitable.

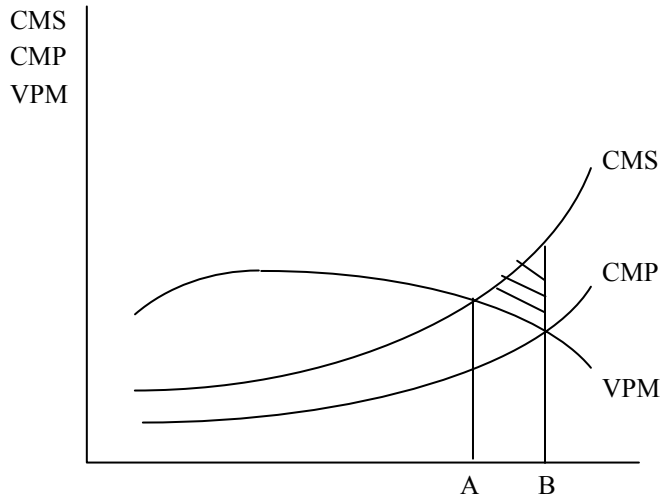
Las posibles soluciones que propone Hardin para la resolución de este problema son la venta como propiedad privada, una limitación pública a su acceso mediante una asignación adecuada, basándonos en méritos, por sorteo, o por medio de un sistema de colas.

Como Ciriacy-Wantrup y Bishop (1992) señalan, la tragedia de los comunes se desarrolla bajo tres supuestos: libertad de acceso al recurso para cualquier usuario; predominancia de un individualismo egoísta; y tasas de explotación que exceden a las de regeneración. Bajo esas circunstancias, el resultado es una situación abierta a todos, en la que los usuarios compiten entre sí para apropiarse de un mayor porcentaje del recurso conforme a

la llamada “regla de captura”, en detrimento de ellos mismos, del recurso, y de la sociedad en su conjunto. Roberts y Emel (1992) ahondan en ese razonamiento, afirmando que la existencia de libre acceso hace que la gente no experimente totalmente los costes de su propio uso del recurso, pues trasladan a los demás gran parte de los costes; en definitiva, se trataría de un problema de externalidades.

En ese mismo sentido, el enfoque que muestra Elinor Ostrom (1995) para explicar la tragedia de los comunes, en el contexto de una situación de acción colectiva, es el de considerar las externalidades que genera sobre los demás ganaderos la actuación de cada uno de ellos, siguiendo el ejemplo de Hardin. Para ello, diferencia entre los costes privados que acarrea cada res adicional que se lleve al prado comunal y el malestar que esa acción genera sobre la colectividad –costes sociales-. Los costes marginales privados que soporta un ganadero individual cuando añade reses adicionales crecen ligeramente –sólo soporta una porción del daño que se genera, que se reparte entre todos-. Mientras que esos costes privados crecen levemente, los costes marginales sociales aumentan mucho más rápidamente pues la suma de una res adicional por un ganadero afecta negativamente a todos los demás ganaderos, como se aprecia en la figura nº 5.

Figura nº 5: Consideración de la sobreexplotación como una externalidad



Fuente: Ostrom (1995b)

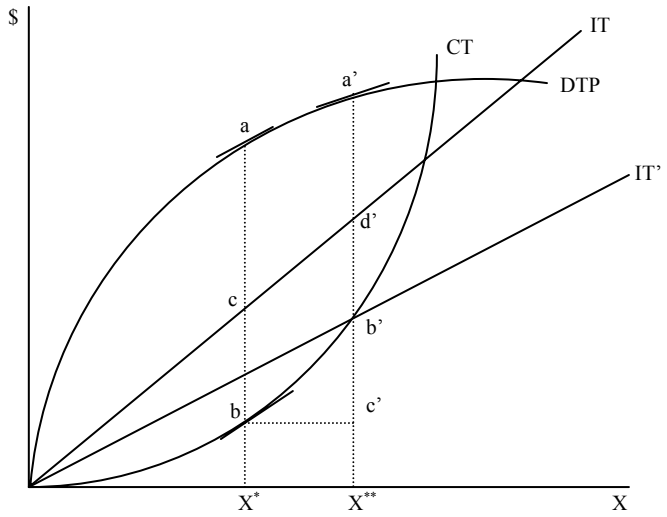
Sin embargo, el ganadero individual no tiene en cuenta esos costes marginales sociales cuando toma la decisión de cuántos animales llevar a pastar. El ganadero individual maximizador de beneficios añadirá animales hasta que sus costes marginales privados se igualen con el valor del producto marginal. Sin embargo, esos cálculos privados llevan a una pérdida neta para la comunidad.

La comunidad estaría mejor si el ganadero redujese el número de animales de su rebaño hasta el punto A, y la ganancia social potencial sería el área sombreada.

Una explicación gráfica bastante clara, considerando los costes, ingresos y disposición a pagar, nos la presenta Haveman (1973) con la ayuda de la figura nº 6.

La función de costes totales del sector, tanto para una empresa individual como en el supuesto de la existencia de numerosas empresas, es la curva CT. Es una función creciente debido a la rentabilidad decreciente de los esfuerzos marginales en el uso del recurso.

Figura nº 6: Sobreexplotación de un recurso



Fuente: Haveman, 1973

Representamos la disposición total a pagar total como DTP. Es una función creciente, aunque cóncava. Resulta claro que el óptimo social es X^*, pues es en ese punto donde se maximizan los beneficios totales. Si se tratase de un mercado competitivo, la función de ingresos totales vendría dada por IT, en la que la pendiente se encuentra determinada por el precio de equilibrio en el mercado del recurso. En X^*, el beneficio social sería el segmento a-b, que podríamos dividir entre excedente del consumidor y excedente del productor, señalados por los segmentos a-c y c-b respectivamente.

Si existiera libertad de acceso al recurso, la existencia de excedente del productor funcionaría como un incentivo para la entrada adicional de empresas en el mercado, actuando las empresas conforme a la "regla de captura". Esa entrada de empresas en el mercado se producirá hasta que la diferencia entre el precio y los costes medios del sector desaparezca. El nivel de equilibrio en ese caso es X^{**}, en el que el precio del recurso iguala tanto a la disposición marginal a pagar como a los costes medios.

En ese punto, el excedente del consumidor desaparece por la combinación del descenso de los precios (la función de ingresos totales cambia de pendiente desde IT hasta IT' por este motivo) y por el aumento de los costes medios.

Los resultados, desde el punto de vista de la eficiencia, muestran claramente que el nivel de producción X^{**} es superior al óptimo. El exceso de recursos destinados a la producción del bien X estarían valorados como el segmento b'- c'.

Cornes et al. (1986) muestran la misma concepción del asunto, afirmando que el "problema de los comunes" es un ejemplo de un fallo del mercado en el que la búsqueda de beneficios de los explotadores no conduce a alcanzar un óptimo de Pareto. Una solución que propone como factible Weitzman (1974) para que se alcance un óptimo social, sería que una sola empresa explote el recurso común y realice la venta de su producción en un mercado perfectamente competitivo. En el mismo sentido, Goldman (1997) afirma que la "tragedia de los comunes" puede ser utilizada como argumento para proponer la gestión privada-privatizada de los recursos, como en las "enclosures" británicas. No obstante, dada la naturaleza de muchos de estos recursos, la generalización de esa solución no parece demasiado plausible.

Las conclusiones que Pearce y Turner (1995) por su parte extraen para los recursos renovables en situación de libre acceso son las siguientes:

1.- Las existencias son menores que las asociadas a la maximización de beneficios, y la tasa de extracción también es menor.

2.- El equilibrio en situación de libre acceso no coincide con el rendimiento máximo sostenible salvo por casualidad -tampoco coincide con éste en situación de un único propietario maximizador de beneficios- .

3.- El libre acceso no conduce necesariamente a la extinción de las especies. Esto ocurrirá si el esfuerzo no tiene ningún coste, o bien si las extracciones tienen lugar en niveles que son sistemáticamente superiores a la tasa natural de regeneración y se lleva por tanto a cabo una extracción no sustentable del recurso.

4.- Considerando el modelo de Verhulst, o ecuación logística, como una forma adecuada de describir el crecimiento de la población, concluyen que cuanto menor sea la proporción que representen los costes sobre el precio (C/P), menor será el tamaño de la población en condiciones de libre acceso, pudiendo producirse la extinción si el precio excede los costes cuanto los niveles de población son bajos.

3. La emergencia de la cooperación

Como Fehr y Schmidt (1999) señalan, casi todos los modelos económicos presuponen que todos los individuos persiguen exclusivamente su interés particular, sin preocuparse especialmente de alcanzar metas "sociales", lo que lleva a la aparición de dilemas sociales como la "tragedia de los comunes".

Esta búsqueda exclusiva de su interés particular puede ser cierto para algunas –tal vez muchas- personas, pero ciertamente no lo es para todo el mundo.

Así, Andreoni y Miller (2002) ponen su énfasis en el papel que podría tener en este sentido el altruismo, afirmando que con la constatación de comportamientos altruistas no estamos necesariamente en presencia de individuos que incumplan la teoría de la utilidad –dada una ordenación de las preferencias y cumpliéndose los axiomas de completitud, reflexividad y transitividad- de forma que no sean agentes maximizadores de su utilidad, sino que no son "maximizadores monetarios"; la cuestión radicaría entonces en definir correctamente el conjunto de elecciones posibles, incorporando otros factores que influyen en el comportamiento además del mero pago monetario. De esta forma, concluyen que actos que no van directa y únicamente en su propio provecho se pueden describir y predecir con los modelos de elección neoclásicos tradicionales.

Schelling (1978b) analiza el papel que el altruismo[62] puede desempeñar en la definición de las estrategias que pueden seguir los individuos. Así, define de esta manera a actitudes como la de desarmarse uno mismo en una disputa para probar al contrario que no piensa agredirle –aunque con esa actitud se corra el riesgo de ser agredido más fácilmente por el otro-. Destaca el hecho de que estas actitudes tienen mayor importancia si podemos anticiparlas; este es el caso de las abejas, que tras picar mueren. Muchas abejas han salvado la vida porque anticipamos que si las vamos a molestar te van a picar, aunque a continuación vayan a morir, porque eso ha ocurrido anteriormente y podemos anticipar su comportamiento.

Desde el punto de vista de qué tipo de función de utilidad tendría una persona altruista, Taylor (1987) afirma que se podría representar como una suma ponderada del bienestar de varias personas, entre las cuales se encontraría el suyo propio. Lógicamente, los factores de ponderación variarían en función de la valoración que la persona altruista otorgue al bienestar de cada persona, lo que podría incluir desde la indiferencia –factor de ponderación cero- hasta la animadversión –factor de ponderación negativo-.

Por su parte, Campbell (1983) distingue entre un altruismo "débil", que mostrarían los comportamientos que benefician más a otros individuos que a la propia persona que presenta dicho comportamiento, mientras que el altruismo "fuerte" sería un comportamiento que beneficia a otros, aun a costa del propio bienestar.

Se pueden distinguir tres tipos de personas altruistas, según Paramio (2000): los altruistas por cálculo racional, las personas que encuentran satisfacción en la acción misma sin esperar posteriores recompensas, y los individuos que buscan beneficios morales en lugar de materiales.

[62] Para ver distintas concepciones del término altruismo desde diferentes disciplinas, véase Piliavin, J.A. y Charng, H.W. (1990). En este trabajo, citan a Margolis (1982) para indicar que desde la Economía se podría interpretar que lo que define al comportamiento altruista es que quien lo lleva a cabo podría obtener mejor resultado para sí mismo en su elección si ignorara los efectos que ésta tendría sobre otros. Desde el punto de vista de los dilemas sociales, remitiéndose a Liebrand, (1986) define a los altruistas como aquellos individuos que dan una mayor ponderación al resultado de otros que al suyo propio a la hora de decidir en situaciones estratégicas.

Sea cual sea su motivación, el papel que los altruistas pueden desempeñar en situaciones de acción colectiva puede ser fundamental, especialmente en las situaciones en las que la cooperación es más costosa o no existen otros alicientes para participar.

Aguado (2001a, 2001b) muestra en qué circunstancias se puede producir que el pago esperado medio en un "Dilema del Prisionero" –la forma típica de representar la "tragedia de los comunes"- extrapolado a *n* individuos exceda al pago que obtiene un único individuo no cooperativo, centrando su estudio en la necesidad de que se consigan masas críticas suficientes para alcanzarlo. Los comportamientos altruistas podrían tener, lógicamente, en este contexto un papel decisivo. Marwell y Oliver (1993) también exponen la necesidad de que se logre una masa crítica para el éxito de la acción colectiva; cuando se alcance un determinado número de personas ya movilizadas se producirá un efecto de bola de nieve y los free-riders desaparecerán. La cuestión radica en saber qué motivaciones y con qué condiciones se llegará a alcanzar esa masa crítica que desencadenará el proceso.

En efecto, si la acción colectiva necesaria para superar los dilemas sociales llega a producirse es gracias a que una proporción significativa de la población es altruista, y decide participar para autorrealizarse o para mantener su reputación entre amigos y familiares, tendiendo a sobreestimar el valor de su participación (Marí-Klose, 2000).

Así, Elster (1989) señala que el hecho de que fructifique una acción colectiva depende de que se consiga incentivar a distintos tipos de personas a participar, aunque sus motivaciones sean diferentes. De esa manera, se puede provocar una reacción en cadena propiciada por su decisión de incorporarse a la acción colectiva en sucesivas oleadas en función de cuáles sean sus motivaciones particulares.

Rabin (1993) aporta un matiz diferente respecto al comportamiento de los individuos altruistas, afirmando que las mismas personas que muestran un comportamiento altruista frente a otras personas altruistas, están motivadas también para lastimar a quienes les hagan daño[63]. Asegura que si alguien se comporta bien con nosotros, si actuamos conforme a una cierta noción de justicia o equidad, nosotros también seremos buenos con él. Por el contrario, si alguien se comporta de forma mezquina con nosotros, al actuar de forma justa o equitativa –e incluso vengativa-, también nos comportaremos mal con él. Así, pone como ejemplo que un consumidor puede decidir no comprar un producto vendido por un monopolista si considera que el precio es "injusto", aun si su valoración de dicho producto fuese superior al precio fijado. Al no comprarlo, su bienestar particular disminuirá, pero considerará aceptable esa pérdida objetiva de bienestar si con ella consigue penalizar al monopolista. En su trabajo, modeliza formalmente estas emociones con el fin de comprender de forma más rigurosa, y más general, las implicaciones económicas y sobre el bienestar de ese tipo de actitudes.

Ostrom (2000) distingue junto a los individuos "racionalmente egoístas" que definiría la obra de Olson, a los "cooperadores condicionales" y los "dispuestos a castigar". Los primeros serían individuos que están dispuestos a iniciar una acción cooperativa cuando estiman que otros van a corresponderles y que repetirán esas acciones mientras que una proporción suficiente de los demás implicados actúen con reciprocidad.

No obstante, los "cooperadores condicionales" tienden a diferir en su tolerancia a los "free riders". Algunos se desaniman fácilmente si los demás no contribuyen, por lo que tienen tendencia a reducir su propia cooperación. De esta forma, tienden a desanimar a otros "cooperadores condicionales", para el futuro, provocándose un efecto en cascada.

Los "dispuestos a castigar" las actitudes no cooperativas pueden convertirse en "dispuestos a premiar" a aquellos que muestran una actitud muy cooperativa. Estos dos tipos de individuos no son excluyentes, pues algunos "cooperadores condicionales" pueden ser también individuos "dispuestos a castigar".

Otro de esos factores que influirían en el comportamiento de los individuos es la persecución de una cierta noción de "justicia" o "equidad". Fehr y Schmidt (1999) consideran esa "justicia" o "equidad" como una aversión a la inequidad respecto del propio individuo. Así,

[63] Axelrod (1984) inscribe estos comportamientos dentro de lo que denomina "enseñar la reciprocidad". Una estrategia que muestra esta actitud es la ya mencionada TIT for TAT, que requiere para su aplicación el poder identificar al otro para poder responderle con la misma moneda.

la gente no se preocuparía por la inequidad que pudiera existir entre otros, sino en la equidad entre los pagos que ellos mismos reciben y los que perciben los demás.

Estos autores afirman que, junto a los sujetos puramente egoístas, hay otros a quienes desagrada la inequidad –tanto si se manifiesta ésta en su favor o en su contra, aunque especialmente y con mayor intensidad en este último caso-.

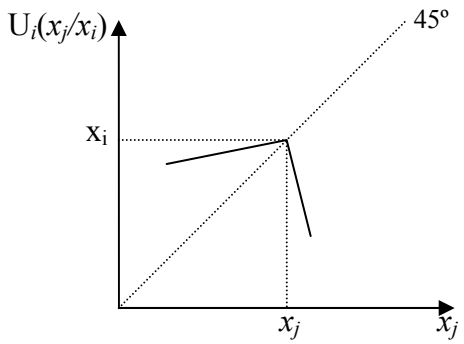
La función de utilidad de un individuo vendría dada, por tanto, en el caso de sólo dos jugadores, de la siguiente forma:

$U_i(x) = x_i - \alpha_i \max [x_j - x_i, 0] - \beta_i \max [x_i - x_j, 0]$, $i \neq j$.

donde el segundo término muestra la pérdida de utilidad procedente de una desigualdad en su contra, mientras que el tercer término mide la pérdida de utilidad de una desigualdad favorable.

La función de utilidad de un individuo que muestre aversión hacia la inequidad se puede apreciar gráficamente en la figura nº 7.

Figura nº 7: Preferencias con aversión a la desigualdad.



Fuente: Fehr y Schmidt (1999)

La explicación de la figura nº 7 es sencilla; dado un pago monetario x_i, la función de utilidad del jugador *i* alcanza un máximo cuando se cumple la igualdad $x_i = x_j$. La pérdida de utilidad procedente de una desigualdad en su contra ($x_j > x_i$) es mayor que la pérdida de utilidad que experimenta si el jugador *i* está mejor que el jugador *j* ($x_j < x_i$). Esto vendría dado por el cumplimiento, en la función de utilidad mencionada, de la desigualdad: $\alpha_i \geq \beta_i$.

Igualmente, se suele considerar que el valor del parámetro β está comprendido entre cero y uno. Es lógico que sea mayor o igual que cero si consideramos que los individuos desearán estar igual o mejor que los demás. Parece lógico asimismo que β sea menor que uno, del mismo modo que no sería muy razonable poner un límite máximo al parámetro α.

Aunque la teoría de juegos nos indica que los individuos racionales, maximizadores de utilidad, en un entorno de un "dilema del prisionero" –que como dijimos es la forma en la que habitualmente se representa la tragedia de los comunes- repetido un número finito de veces, deberían resolver por inducción hacia atrás el juego y adoptar una estrategia no cooperativa en todas las etapas de las que contase el mismo, vemos en el mundo real que esto no siempre es así y que surgen posturas cooperativas –sin necesidad de considerar que las repeticiones del juego son infinitas-.

Así, en la práctica, los individuos no siempre parecen seguir su propio interés individual en su toma de decisiones, y esta impresión se sustenta en estudios experimentales de comportamiento en dilemas sociales, especialmente en los que se permite un periodo de discusión grupal. Esto lo corroboran, por ejemplo, los estudios de Caldwell (1976), y de Dawes, R.M., McTavish, J. y Shaklee, H. (1977).

Efectivamente, un factor que colaboraría notablemente a alcanzar una mayor cooperación en los dilemas sociales es la comunicación; si los individuos pueden comunicarse y alcanzar acuerdos o "contratos sociales", aun cuando nadie pueda asegurar que finalmente

vayan a cumplirlos, el porcentaje de cooperación ascendería sensiblemente. Uno de los motivos para que aumente la cooperación en presencia de comunicación es que ésta ayuda a eliminar el miedo a obtener el pago del "pardillo". Ese beneficio para la cooperación de la comunicación es obvio y discernible aun cuando la comunicación sea sólo parcial (Braver y Wilson II, 1986).

No obstante, para impulsar la aparición de la cooperación sería positivo que existiese alguna penalización para quien incumpliese los acuerdos. Schelling (1968) se plantea precisamente la credibilidad que merecen las afirmaciones que se realizan cuando no hay penalización para quien miente, proponiendo ejemplos como la respuesta que el marido ha de dar a su mujer que pregunta cómo le queda el vestido nuevo... y mentir en esas circunstancias es un asunto de la misma índole al de romper las promesas efectuadas.

Lógicamente, la mayor o menor aparición de cooperación en situaciones de dilemas sociales representables como Dilemas del Prisionero, dependerá también en buena medida no ya de la estructura de los pagos, sino también de las diferencias entre estos (Rapoport, 1967). Efectivamente, si las diferencias entre los pagos son notables, se acentúan los incentivos para la defección.

Algunos de los motivos que pueden llevar a que los individuos no actúen de la manera prevista por la teoría las resumen Erev y Rapoport (1990): los individuos pueden no ser tan egoístas, o racionales, como supone la teoría; la provisión de bienes públicos debería modelizarse en juegos multiperiodo en lugar de en juegos de una sola partida; y en muchas situaciones, las interacciones de los bienes públicos se modelizan más apropiadamente por otros juegos distintos del "Dilema del Prisionero".

Sen (1977) ahonda en el hecho de que no actuamos únicamente de forma egoísta y sostiene que, aunque Edgeworth afirmaba que el primer principio de la Economía es que cada agente económico actúa solamente según su propio interés, el propio Edgeworth estaba casi seguro de que dicho principio no era especialmente realista.

Hurwicz (1945) considera que otro factor que influye en la actitud de los individuos es la ausencia de información y el desconocimiento de la actitud que van a tomar los demás implicados en una situación de interdependencia estratégica. Así, propone que habría que rechazar la interpretación al pie de la letra del principio del máximo como sinónimo de comportamiento racional –especialmente en situaciones de incertidumbre-; no es que el máximo no sea deseable si es posible alcanzarlo, pero no es posible llegar a un verdadero máximo cuando el sujeto del que se trate sólo controla uno de los factores que rigen el resultado, dado que la misma racionalidad de su actuación depende de la conducta probable de otros individuos.

Además, algunos autores parecen inclinarse a pensar que en algunas ocasiones los individuos lo que buscan maximizar no es su utilidad individual, sino su situación relativa frente al resto. En concreto, afirman que en el contexto de los juegos, tienden a maximizar la diferencia en las ganancias monetarias más que las ganancias en sí mismas (Scodel et al., 1959; Bixenstine et al., 1966; Shubik, 1970). De hecho, esa es la única explicación posible para el sorprendente resultado que muestran Scodel et al. (1959) en un experimento en el que las jugadoras tenían una estrategia dominante que les llevaba a un pago óptimo en el sentido de Pareto, y en el que el 47 % prefirió la otra opción –con la que obtenían menor pago, pero la otra recibía otro aún peor-.

En la misma línea, Frank (1987) afirma que los modelos de elección racional consideran dadas las preferencias y asumen que los individuos persiguen su propio interés. Considera que aunque estos modelos funcionan muchas veces, podemos encontrar que abundan las contradicciones. En efecto, dejar propina a un camarero en una cafetería de la autopista donde sabemos que no vamos a volver a parar es un comportamiento que no respondería a la maximización de utilidad estándar; lo consideraríamos por tanto un comportamiento económicamente irracional, aunque en el mundo real no consideremos en absoluto extraño dicho comportamiento.

Dos años más tarde, incide en ese razonamiento, poniendo otro ejemplo llamativo: ¿alguien devolvería un sobre que se encontrara, con la dirección del propietario escrita en él, dentro del cual hubiera un billete de 20 dólares? (Frank, 1989).

Cita este autor también un ejemplo enunciado por Schelling (1960), en el que se analiza la situación de una persona secuestrada por un delincuente que acaba de cometer un delito. Una actuación "racional" sería la de confesar al secuestrador algo que pudiera llevarle a la cárcel –o incluso comete un delito delante de él-; de esa manera, el secuestrador sabrá que si le deja libre no le delatará, pues él, a su vez, podría delatarle. Lógicamente, hay muchos factores por los cuales sabemos que ese no es el comportamiento que habitualmente tendría una persona normal.

No sería suficiente, continúa, con que una persona manifieste que tiene "conciencia", es decir, que experimenta un sentimiento de culpabilidad si rompe sus promesas –por ejemplo, si traiciona al otro en un "Dilema del Prisionero"-. Sin embargo, determinados síntomas físicos incontrolables darían credibilidad a sus afirmaciones –postura, sudoración, tics, etc.-.

Orbell et al. (1990) también mencionan las promesas que pueden realizar los individuos, diferenciando si éstas les son beneficiosas o no. Así, el hecho de que las personas cumplan sus promesas cuando éstas les benefician personalmente parece bastante obvio y previsible, pues esperamos que las personas actúen a favor de su propio interés y por tanto que cumplan dichas promesas. No obstante, tampoco está tan claro que los individuos pensemos que los demás van a actuar de manera racional, como muestran en sus estudios Goeree y Holt (2001).

Mayor interés ético despiertan las promesas que realizan las personas cuando éstas les suponen algún coste. Para su estudio Orbell et al. (1990) recurren a experimentos de laboratorio del tipo del "Dilema del Prisionero", tanto bipersonal como multipersonal.

Son muy variadas las motivaciones que pueden llevar a seguir unas u otras estrategias por parte de los individuos. Como indica Rapoport (1963) existen más pagos que los meramente monetarios: aspectos psicológicos (como por ejemplo la autoestima), el refuerzo de las "agresiones" para el futuro, etc. Otra posibilidad consiste por optar por reaccionar penalizando al otro, aunque esto nos pueda costar dinero, o mantener una actitud "testaruda", permaneciendo en la cooperación, como mandando un mensaje de que se desea la cooperación, ni plegándose a la actitud del otro ni buscando venganza, sino recurriendo a su conciencia.

Elster (1985) Afirma que sería racional cooperar si sabemos que nos vamos a enfrentar a problemas de acción colectiva similares en el futuro, algo que no es aplicable lógicamente a problemas intergeneracionales.

Este mismo autor considera también, en un sentido kantiano, el concepto del deber. Plantea la pregunta siguiente: ¿qué ocurriría si todo el mundo hiciera lo mismo? Es decir, ¿qué pasaría si todo el mundo dejara sus botellas de cerveza en la playa, se quedara en casa en día de elecciones o defraudara en sus impuestos? En este contexto, es el sentido del deber quien nos llevaría a hacer lo que consideramos que estaría bien si todo el mundo lo hiciera. Quienes se comportaran de esta manera serían individuos que actúan en función de sus valores morales, sin esperar una utilidad de su comportamiento. Pero actuar de este modo individualmente, sin que los demás también lo hagan, llevaría a cualquier persona a estar en la peor situación descrita en el "Dilema del Prisionero" –lo que llamamos el pago del "pardillo"-. En ese sentido, por tanto, si no existen más consideraciones como las descritas anteriormente, podríamos considerar esa forma de actuar como "irracional" desde un punto de vista meramente económico.

El surgimiento de la cooperación puede darse incluso en situaciones tan comprometidas como la descrita por Axelrod (1984) para unos soldados en trincheras enfrentadas durante la Primera Guerra Mundial, en la que sin necesidad de comunicarse, llegaron al acuerdo tácito de disparar siempre de manera desacertada tanto unos como otros, desobedeciendo obviamente las órdenes recibidas por parte de sus superiores.

En ocasiones podemos observar la aparición de la cooperación como consecuencia de la búsqueda egoísta de los individuos de sus propios intereses, sin necesidad de que la cooperación surja de la honestidad, generosidad o bondad de los individuos. Este enfoque consistiría en investigar cómo actuarán los individuos en la búsqueda de sus propios intereses, y ver entonces qué efectos tendrían para el sistema en su conjunto, es decir, se trata de realizar un análisis que explora la relación entre las características de comportamiento de los

individuos que componen un determinado agregado social, y las características del agregado. Dicho de otra forma, se trata de hacer supuestos acerca de micro-motivos y deducir a través de ellos consecuencias para macro-comportamientos (Schelling, 1978 a).

En este sentido, está claro que la cooperación surgiría espontáneamente en juegos como el planteado por Sandler (1992), en lo que él denomina un grupo totalmente privilegiado, utilizando la terminología de Olson (1965).

No obstante, aunque estemos interesados en comprender cómo puede surgir la cooperación en los dilemas sociales, hay que matizar que la cooperación no siempre es deseable. Pensemos en el caso de los mercados oligopolísticos; lo socialmente deseable y económicamente más eficiente es que no se produzcan comportamientos cooperativos, colusivos. En ocasiones, por tanto, las políticas públicas están orientadas a la prevención de la cooperación.

Se han desarrollado numerosas formas de resolver el "Dilema del Prisionero", buscando, de diversas maneras, alterar la interacción estratégica a fin de modificar la naturaleza del problema. No obstante, existen varias situaciones para las que no hay remedios posibles, en especial, cuando no hay mecanismos que garanticen el cumplimiento de pactos, cuando no hay forma de estar seguro de lo que harán los demás en un momento dado, y cuando no hay forma de cambiar la utilidad de los demás.

Por otro lado, como veremos de forma práctica en el epígrafe siguiente, el dilema del prisionero bipersonal repetido no recoge el agotamiento del recurso, ni la interacción de varios individuos inmersos en un problema de estas características.

4. Experimentos: tragedia de los comunes

Probablemente, el experimento que plantea una situación de la "tragedia de los comunes" más conocido es el de Anatol Rapoport (1988b), aunque otros relacionados con el tema son por ejemplo el de Messick y Brewer (1983), Cass y Edney (1978) y Edney y Harper (1978).

En su experimento, Rapoport (1988b) analiza el comportamiento de 19 grupos de personas, la mayor parte de ellos compuestos por 4 individuos. Existe un bote de 60 centavos para cada grupo. Cada individuo puede pedir la cantidad que quiera en cada ronda, que recibirá salvo que el total solicitado por todos ellos exceda al bote existente, momento en el que ninguno recibiría nada y el juego acabaría. La cantidad que los individuos no pidan –el remanente que quede en el bote- se duplica para la siguiente ronda. El número máximo de rondas permitidas es de siete.

Lo *socialmente deseable* sería que ninguno de los participantes en el juego solicitara ni un centavo durante las seis primeras rondas, permitiendo que el bote fuese duplicando su contenido en cada etapa, y repartirse a partes iguales el montante final en la séptima ronda. *Individualmente*, sin embargo, no es tan evidente que la racionalidad vaya a funcionar de esa manera. Así, si todos estuvieran actuando de la manera descrita, un individuo particular podría obtener un mayor beneficio –el doble- pidiendo en la sexta etapa la totalidad de lo acumulado hasta ese momento, que esperando a llevarse la cuarta parte del bote final tras las siete etapas. Se podría apreciar, por tanto, el efecto "end", con un incremento de la ausencia de cooperación según se va acercando el final del juego. Además, todos podrían estar incentivados a actuar de esa manera "insolidaria". Por otra parte, ese comportamiento puede resultar predecible, por lo que la defección por parte de algún jugador se podría adelantar una etapa, y previsto esto, otra más... y así llegar hasta la primera etapa del juego, en la que se agotaría el recurso: es previsible que se produzca la "tragedia de los comunes".

Una característica que está presente en las situaciones de "tragedia de los comunes" –así como en la aportación al suministro de bienes públicos con *minimal contributing set*, que no son objeto de este trabajo-, y que las diferencia de lo que ocurre en los Dilemas del Prisionero bipersonales repetidos, es la dificultad de aplicar estrategias condicionadas, principalmente por dos motivos. En primer lugar, porque al tratarse de más de un jugador, no se puede aplicar una estrategia vengativa tipo tit-for-tat que afecte sólo a quien no coopere; dado que no es factible diferenciar la actitud –cooperativa o no- de todos los demás, ni de actuar de manera selectiva ante ellos, los afectados por esa venganza serían también quienes hayan cooperado. Por otro

lado, esa estrategia vengativa, a diferencia de lo que ocurre en el Dilema del Prisionero, afecta también a nuestros pagos futuros –disminuyéndolos o incluso eliminándonos-, por lo que las consecuencias de la venganza hacia otros por su ausencia de cooperación también recaerían contra quien la emplease –aunque el resultado final pueda compensarle-.

Si el juego de la tragedia de los comunes se repite durante un número finito y conocido de veces, es previsible que aparezca un efecto "end" ligeramente diferente del efecto "end" del dilema del prisionero repetido. Así, en el Dilema del Prisionero repetido, en la última jugada, y tal vez en las anteriores como influencia de ésta, se aprecia que los individuos incrementan sus actitudes no cooperativas. En el juego de la tragedia de los comunes finito, sin embargo, en la última etapa es previsible una actitud cooperativa de los jugadores. En efecto, en esta última etapa, parece lógico pensar que todos ellos pedirán un porcentaje del bote tal que si todos piden lo mismo, se repartirán el bote por igual –pidiendo un porcentaje superior se arriesgan a no percibir nada, y pedir un porcentaje inferior simplemente dejaría recursos inutilizados-. En etapas anteriores, sin embargo, sí que puede producirse un efecto "end" similar al del Dilema del Prisionero basado en el mismo razonamiento.

En el trabajo de Rapoport, a diferencia del de Aguado (2005) -que fue realizado con alumnos de distintas titulaciones de dos Universidades públicas madrileñas-, no se tiene en cuenta la posibilidad de que el número de jugadas sea infinito, o al menos desconocido para los jugadores. Al incorporar este supuesto añadimos realismo a nuestro estudio, acercándolo al mundo real. Con él eliminamos ese denominado efecto "end", y pudimos apreciar que la actitud de los jugadores mostró un alto grado de cooperación en todos los casos a partir de la segunda ronda. La explicación que encontramos a este hecho radica en que, por desconfianza hacia lo que iban a hacer los demás –miedo al pago del "pardillo" pensando que los demás iban a vaciar el bote-, querían asegurarse recibir por lo menos algún pago en la primera ronda –una especie de efecto "start" inverso-. Esto hizo caer notablemente el contenido del bote, limitando su capacidad de crecimiento futuro y arrojando para todos los participantes resultados muy inferiores a los que potencialmente podían haber obtenido.

Otra novedad de nuestro trabajo fue la de incorporar el tramo cóncavo de la función logística de crecimiento de la biomasa. En efecto, en los experimentos de Rapoport la función de crecimiento respondería más a una función en forma de J o exponencial –debido a que el contenido del bote se duplicaba siempre tras cada ronda, independientemente del contenido del mismo-, supuesto posible pero menos realista que la consideración de una función en forma de S, consecuencia de la existencia de una capacidad máxima de carga. Sin embargo, esta consideración no arrojó resultados relevantes desde el punto de vista de la investigación debido a ese efecto "start" inverso apreciado y que hemos señalado en el párrafo anterior.

Se apreciaron comportamientos y explicaciones de los mismos interesantes en alumnos que curiosamente posteriormente obtuvieron las más altas calificaciones en los exámenes. En concreto, uno de ellos, en una tragedia de los comunes finita en la que replicamos exactamente el trabajo de Rapoport, adoptó la estrategia cooperativa de no pedir nada del bote durante las seis primeras rondas, y en la última pidió la cuarta parte del bote acumulado –se trataba de cuatro jugadores-. Lamentablemente para él, el bote acumulado era muy pequeño, pues sus compañeros habían solicitado en las diferentes rondas cantidades que lo habían hecho disminuir muy notablemente, rozando la extinción. Al explicar su comportamiento, reflejó la comprensión del juego y la coherencia "kantiana" de su actitud, intentando mandar a sus compañeros un mensaje de cuál era la estrategia colectivamente más deseable, aunque ello le llevó a ser el que menos puntos obtuvo en el juego.

5. Conclusiones

Como conclusión resaltaremos que en las situaciones conocidas como "tragedia de los comunes" se plantea un dilema social, en el que la cooperación, en contra de lo que supondría la teoría, puede surgir por muy diversos motivos, incluido el altruismo. El "Dilema del Prisionero" ayuda a la comprensión de este tipo de dilemas sociales y en numerosas ocasiones se utiliza para ello, aunque presenta limitaciones en su extrapolación a *n* individuos, y también porque los pagos en cada jugada son constantes, mientras que los pagos que perciben los participantes en una "tragedia de los comunes" varían en cada etapa. Existen trabajos en los que se considera una función de crecimiento de la biomasa en forma de J en lugar de en forma

de S, lo que podría incluir inexactitudes, pero nuestro trabajo corrobora que dada la aparición de un efecto "start" inverso, esos modelos son válidos. La consideración de un número de etapas desconocido por los participantes en el juego muestra la tendencia casi general a sobreexplotar los recursos, especialmente como consecuencia del miedo a recibir el pago del "pardillo" en las primeras etapas, y posteriormente por intentar obtener el pago del "free-rider". Finalmente, señalaremos que es necesario seguir investigando no sólo en los aspectos biológicos que afectan a la supervivencia de las especies, sino también en los comportamientos que siguiendo una racionalidad individual llevan a una catástrofe colectiva.

Bibliografía

1. Aguado J.C. (2001a): "El papel del Estado en la gestión de los recursos naturales de libre acceso". Comunicación presentada en el VIII Encuentro de Economía Pública, febrero de 2001, Cáceres.
2. Aguado, J.C. (2001b):"La propiedad de los recursos naturales y su conservación. Especial referencia a los recursos de libre acceso". Comunicación presentada en el IV Congreso Nacional de Economía Agraria, septiembre de 2001, Pamplona.
3. Andreoni, J., Miller, J.H. (2002): "Giving According to GARP: An Experimental Test of the Consistency of Preferences for Altruism". *Econometrica Vol.* 70 nº 2, Marzo: 737-53.
4. Axelrod, R. (1984): *The Evolution of Cooperation.* Basic Books, Inc., Publishers, Nueva York. En castellano: *La evolución de la cooperación*. Alianza Editorial, S.A., Madrid, 1986.
5. Bixenstine, V.E.; Levitt, C.A. y Wilson, K.V. (1966): "Collaboration among Six Persons in a Prisoner's Dilemma Game". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 10, nº 4 (diciembre): 488-496.
6. Braver, S.L. y Wilson II, L.A. (1986): "Choices in Social Dilemmas: Effects of Communication within Subgroups". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 30, nº 1 (marzo): 51-62.
7. Caldwell, M.D. (1976): "Communication and Sex Effects in a Five-Person Prisoner's Dilemma Game". *Journal of Personality and Social Psychology*, nº 33: 273-280.
8. Campbell D.T. (1983): "The Two Distinct Routes beyond Kin Selection to Ultrasociality: implications for the humanities and social sciences", en: *The Nature of Prosocial Development*, D. Bridgeman (ed.), (Academic Press, New York), p. 11-41.
9. Cass, R.C. y Edney, J.J. (1978): "The Commons Dilemma. A simulation testing resource visibility and territorial division" *Human Ecology* nº 6: 371-386.
10. Ciriacy-Wantrup S.V. y Bishop, R.C. (1992): "La propiedad común como concepto en la política de recursos naturales" En *Economía del Agua*. Aguilera, F. (comp.), MAPA, Madrid. Publicado originalmente como documento de investigación de la Giannini Foundation en *Natural Resources Journal*, nº 15: 713-727. Octubre de 1975.
11. Clark, C. W. (1990). Mathematical Bioeconomics: The Optimal Management of Renewable Resources. Wiley, John & Sons.
12. Cornes, R.; Mason, C.F. y Sandler, T. (1986): "The Commons and the Optimal Number of Firms". *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 101, nº 3 (agosto): 641-646.
13. Dawes, R.M., McTavish, J. y Shaklee, H. (1977): "Behaviour, Communication and Assumptions about Other Peoples' Behavior in a Commons Dilemma Situation". *Journal of Personality and Social Psychology* nº 35: 1-11.
14. Edney, J. y Harper C.S. (1978): "The Commons Dilemma: A Review of contributions from psychology". *Environmental Management*, nº2: 419-507.
15. Elster, J. (1985): "Rationality, Morality and Collective Action". *Ethics*, Vol. 96, nº 1: 136-155.

16. Elster, J. (1989): *Foundations of social choice theory*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
17. Erev, I. y Rapoport, A. (1990): "Provision of Step-Level Public Goods: The Sequential Contribution Mechanism". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 34, nº 3 (septiembre): 401-425.
18. Fehr, E., Schmidth, K.M. (1999): "A Theory of Fairness, Competition and Cooperation" *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114, nº 3
19. Faucheux S., Noël J.-F. (1995), *Economie des ressources naturelles et de l'environnement*, Collection U, Armand Colin Editeur
20. Frank, R.H. (1987): "If Homo Economicus Could Choose His Own Utility Function, Would He Want One with a Conscience?" *The American Economic Review*, Vol. 77, nº 4 (septiembre): 593-604.
21. Frank, R.H. (1989): "If Homo Economicus Could Choose His Own Utility Function, Would He Want One with a Conscience? Reply." *The American Economic Review*, Vol. 79, nº 3 (junio): 594-596.
22. Georgescu-Roegen N. (1996), *La ley de la entropía y el proceso económico*. Harvard University Press. Edición española en Visor-Argentaria, Madrid.
23. Goldman, M. (1997): "Customs in Common": The Epistemic World of the Commons Scholars". *Theory and Society*, Vol. 26, nº 1 (febrero): 1-37.
24. Hardin G. (1968): "The Tragedy of The Commons", Science, 162: 1243-1248.
25. Haveman, R. H. "Common Property, Congestion and Environmental Pollution." *Quarterly Journal of Economics*, Mayo de 1973, 87 (2): 278-287
26. Hurwicz, L. (1945): "The Theory of Economic Behavior". *The American Economic Review*, Vol. 35, nº 5: 909-925.
27. Liebrand, W.B. et al. (1986): "Value Orientation and Conformity: A Study Using Three Types of Social Dilemma Games". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 30, nº 1 (marzo): 77-97.
28. Margolis, H. (1982): *Selfishness, Altruism, and Rationality*. Cambridge: Cambridge University
29. Marí-Klose, P. (2000): *Elección racional*. Colección "Cuadernos Metodológicos" nº 29. Centro de Investigaciones Sociológicas: Madrid.
30. Marwell, G. y Oliver, P.E. (1993): *The Critical Mass in a Collective Action: A Micro-Social Theory*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
31. Messick, D.M. y Brewer, M.B. (1983): "Solving social dilemmas. A review", en L. Wheeler y P. Shaver (eds.) Review of Personality and Social Psychology, Vol.4. Beverly Hills: Sage.
32. Olson, M. (1965): *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
33. Orbell, J.M.; Dawes, R. y Van de Kragt, A. (1990): "The Limits of Multilateral Promising". *Ethics*, Vol. 100, nº 3 (abril): 616-627.
34. Ostrom, E. (1995): *Governing the commons. The evolution of institutions for collective action.* Cambridge University Press.
35. Ostrom, E. (2000): "Collective action and The Evolution of Social Norms". The Journal of Economic Perspectives, Vol. 14, nº 3 (verano): 137-158.
36. Paramio, L. (2000): "Decisión racional y acción colectiva". *Leviatán*, nº 79: 65-83.
37. Pearce D, Turner R (1995) *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente.* Celeste Ediciones, Madrid.

38. Piliavin, J.A. y Charng, H.W. (1990): "Altruism: A Review of Recent Theory and Research". *Annual Review of Sociology*, Vol. 16: 27-65.

39. Rabin, M. (1993): "Incorporating Fairness into Game Theory and Economics". *The American Economic Review*, Vol. 83, nº 5 (diciembre): 1281-1302.

40. Rapoport, A. (1963): "Formal Games as Probing Tools for Investigating Behavior Motivated by Trust and Suspicion". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 7, nº 3 (septiembre): 570-579.

41. Rapoport, A. (1967): "A Note on the "Index of Cooperation" for Prisoner's Dilemma". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 11, nº 1, Law and Conflict Resolution (marzo): 100-103.

42. Rapoport, A. (1988a): "Experiments with N-Person Social Traps: Prisoner's Dilemma, Weak Prisoner's Dilemma, Volunteer's Dilemma, and Largest Number". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 32, nº 3: 457-472.

43. Rapoport, A. (1988b): "Experiments with N-Person Social Traps II: Tragedy of the Commons". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 32, nº 3 (septiembre): 473-488.

44. Rapoport, A. y Dale, P. S. (1966): "The "End" and "Start" Effects in Iterated Prisoner's Dilemma". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 10, nº 3 (septiembre): 363-366.

45. Roberts, R.S. y Emel, J. (1992): "Uneven Development and the Tragedy of the Commons: Competing Images for Nature-Society Analysis". *Economic Geography*, Vol. 68, nº3 (julio): 249-271.

46. Sandler, T. (1992): *Collective Action: Theory and Applications*. Londres: Harvester Wheatsheaf.

47. Scodel, A. et al. (1959): "Some Descriptive Aspects of Two-Person Non-Zero-Sum Games", *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 3, nº 2 (junio): 114-119.

48. Schelling, T.C. (1960): *The Strategy of Conflict*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

49. Schelling, T.C. (1968): "Game Theory and the Study of Ethical Systems". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 12, nº 1 (marzo): 34-44.

50. Schelling, T.C. (1978a): "Micromotives and Macrobehavior". En Thomas Schelling (ed.), *Micromotives and Macrobehavior*. New York: Norton: 9-43.

51. Schelling, T.C. (1978b): "Altruism, Meanness, and Other Potentially Strategic Behaviors". *The American Economic Review*, Vol. 68, nº 2, Papers and Proceedings of the Ninetieth Annual Meeting of the American Economic Association (mayo): 229-230.

52. Sen, A. K. (1977): "Rational Fools: A Critique of the Behavioural Foundations of Economic Theory". *Philosophy and Public Affairs*, Vol. 6, nº 4 (verano): 317-344.

53. Shubik, M. (1970): "Game Theory, Behavior, and the Paradox of the Prisoner's Dilemma: Three Solutions". *The Journal of Conflict Resolution*, Vol.14, nº 2 (junio): 181-193.

54. Taylor, M. (1976): *Anarchy and Cooperation*. New York: Wiley.

55. US Bureau of Mines and the Geological Survey (1976): "Principle of the Mineral Resource Classification System of the US Bureau of Mines and the Geological Survey", *Geological Survey Bulletin*, 1450-A

VALORACIÓN DE BIENES AMBIENTALES COMPLEJOS: UNA ALTERNATIVA MULTICRITERIO

José A. Gómez-Limón*
Área de Economía Agraria.
ETS Ingenierías Agrarias de Palencia – Universidad de Valladolid
Jesús Barreiro Hurlé
Área de Economía Agraria
Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) – Junta de Andalucía

RESUMEN

La valoración económica de bienes ambientales complejos (compuestos por múltiples atributos) es un campo de investigación con amplia tradición en la economía de los recursos naturales. Sin embargo sigue existiendo una serie de aspectos sobre los que no hay consenso. Este trabajo se centra en tres de ellos: la linealidad de los atributos en la función de valor de estos bienes, el procedimiento de agregación para la obtención de valores sociales y la heterogeneidad en las funciones de utilidad de los individuos. Para ello se propone una metodología basada en la Teoría de la Utilidad Multiatributo que permite contrastar la importancia de estos aspectos. Dicha metodología se aplica a un espacio natural protegido en la provincia de Granada. De los resultados se puede concluir que la no-linealidad de los atributos y la heterogeneidad en las funciones de utilidad individuales son aspectos relevantes en la valoración de bienes ambientales que pueden ser detectados y abordados mediante la metodología propuesta.

Palabras clave: valoración; utilidad multiatributo; bienes ambientales complejos; linealidad de atributos; heterogeneidad; agregación.

ABSTRACT

Economic valuation of complex environmental goods (composed of multiple attributes) is a growing field of research for environmental economists. Nevertheless, several issues are still open to debate among practitioners. This paper focuses on three of these aspects; linearity of attributes in the valuation function, aggregation criteria for obtaining social values and individual utility function heterogeneity. A methodological approach based on Multiattrbiute Utility Theory is proposed which allows to contrast the impact of these concerns on environmental good valuation. We apply the proposed methodology to value a protected natural area and from the results obtained we can conclude that attribute non-linearity and individual utility function's heterogeneity are relevant aspects in environmental valuation and that the proposed methodology can identify and handle them.

Keywords: valuation, multiattribute utility; complex environmental goods; attribute non-linearity; heterogeneity; aggregation.

* ***Autor para correspondencia***: Avda. de Madrid 57, 34.071 Palencia. Correo-e: limon@iaf.uva.es.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La literatura de valoración monetaria de bienes ambientales es un campo ampliamente desarrollado dentro de los campos de la economía ambiental y la economía ecológica. En particular, la aplicación de métodos basados en preferencias declaradas (hipotéticas) de los individuos, como la valoración contingente (VC), es una línea de investigación que se ha consolidado en este campo de la ciencia durante los últimos 30 años. El peso que esta disciplina tiene dentro de estos campos del conocimiento se ha ido incrementando con el tiempo, como se evidencia ver por la abundancia de trabajos sobre esta temática en las publicaciones más representativas (Adamowicz, 2004; Roulac *et al.*, 2005; Ma y Stern, 2006).

Sin embargo, el debate científico en cuanto a la validez de las estimaciones obtenidas por los métodos de valoración no está exento de posturas divergentes respecto a la capacidad de estas técnicas para obtener información relevante de cara a la toma de decisiones. Las limitaciones asociadas a estas estimaciones pueden ser consideradas de carácter instrumental o no instrumental (Azqueta, 1994). Las primeras estarían relacionadas con la aplicación de los métodos, mientras que las segundas se centran en las premisas de los mismos, invalidando su aplicabilidad. En la frontera entre ambas categorías se sitúan las consideraciones que se revisan en el presente trabajo: la determinación de la función valor (o de utilidad) para la valoración de bienes ambientales complejos, el análisis de su heterogeneidad entre individuos y la influencia del criterio de agregación utilizado al objeto de obtener un indicador del bienestar social aportado por los bienes ambientales.

1.1. La valoración de bienes ambientales de carácter complejo

Un ejercicio de VC estándar describe de manera más o menos detallada cambios en bienes y servicios ambientales y pregunta a los individuos sobre su disposición a pagar (DAP) o su disposición a aceptar (DAA) por el conjunto de cambios descrito (Boxall *et al*., 1996). Este enfoque, por tanto, no nos permite identificar valores más allá del paquete de cambios propuesto (Hanley *et al*., 1998), ni contrastar que dicho paquete en realidad está compuesto por variaciones individuales de diferentes atributos, que son valorados por sí mismos y en interacción con el resto. De esta manera, a pesar del carácter “complejo” de la mayoría de bienes ambientales, la mayor parte de los ejercicios empíricos de VC desarrollados hasta fechas recientes se ha dedicado a obtener valores monetarios del conjunto, pero no a estimar el valor de sus partes (Adamowicz, 1995). Esta circunstancia limita la transferencia de resultados obtenidos.

Como respuesta a esta limitación, en los últimos años se han desarrollado técnicas de valoración basadas en la Teoría del Valor de Lancaster (1966, 1971), que sí se han centrado en la estimación individualizada del valor de las componentes de los bienes ambientales complejos. Entre ellas destaca la técnica de los experimentos de elección (EE), iniciadas con los trabajos seminales Adamowicz *et al*. (1994), Boxall *et al*. (1996) y Adamowicz *et al*. (1997), y que en la actualidad es empleada ampliamente en la literatura científica. Para más detalles puede consultarse: Louviere *et al*. (2000), Bennett y Blamey (2001) ó Hensher *et al*. (2005). No obstante, la aplicación de los EE no supera todas las limitaciones antes reseñadas en relación a la valoración de bienes complejos. Efectivamente, el método de los EE puede criticarse, entre otros motivos, por asumir a *priori* una función de valor o de utilidad concreta, que relaciona la utilidad suministrada por el bien complejo a valorar con las utilidades parciales generadas por sus atributos característicos, y por considerar esta forma funcional es común para todos los individuos que componen el grupo social considerado para obtener el valor del bien. La heterogeneidad en las preferencias de los individuos respecto a los atributos ha sido incluida en los modelos de EE tanto mediante modelos logit mixtos (Scarpa *et al*., 2003), como a través de modelos de clase latente (Boxall y Adamowicz, 2002, Hu *et al*., 2004 ó Milon y Scorin, 2006) y de parámetros aleatorios (Rigby y Burton, 2003). Sin embargo, el problema del impacto de las distintas funciones de utilidad subyacentes sigue abierto a debate (Scarpa, 2000). Además, debido a problemas de cálculo en las estimaciones econométricas de los modelos de decisión discreta en los que se basa los EE, todas las aplicaciones empíricas que pueden encontrarse en la literatura optan por asumir una función de utilidad aditiva, a pesar de las limitaciones teóricas que tal supuesto implica.

Los efectos de la existencia de funciones de utilidad no aditivas para la valoración de bienes ambientales ha sido objeto de estudio anteriormente (Hoehn y Randall, 1989; Hoehn, 1991; Madden, 1991; Hoehn y Loomis, 1993; Randall y Hoehn, 1996), demostrándose la presencia de efectos de sustitución y complementariedad entre los distintos atributos de un bien ambiental, así como el efecto que éstos tienen sobre la valoración monetaria de los mismos, tanto en el sentido de sobrevalorar algunos bienes como de infravalorar otros. En el caso concreto de los EE, el supuesto de asumir una función de utilidad aditiva puede llevar a cometer un sesgo de agregación (Stevens *et al*., 2000; Hanley *et al*., 2003 y Ryan, 2004). Con ello los valores obtenidos para bienes complejos (definidos como combinación de diversos atributos) resultarían superiores al que realmente les dan los individuos, ya que son el resultado de sumar los valores parciales relativos a los atributos que los componen, sin considerar efectos de complementariedad y sustitución entre ellos. El efecto de este sesgo de agregación se ve más pronunciado al incrementarse el número de los atributos que forman parte de la función de utilidad aditiva (Foster y Mourato, 2003).

Frente a estas limitaciones, el paradigma de la decisión multicriterio y la utilidad multiatributo ofrece una interesante alternativa, apuntada en distintos trabajos teóricos a finales de los 90. Gregory y Slovic (1997) ya mencionan que, entre otras potencialidades, la aplicación de este enfoque podría permitir distinguir diferencias en las preferencias de distintos individuos. Por su parte, Romero (1996) considera la posibilidad de incluir en el análisis de los problemas ambientales mediante la agregación de distintas funciones de utilidad para grupos representativos de afectados. Sin embargo, las aplicaciones publicadas hasta el momento teniendo en cuenta este enfoque (Russell *et al*., 2001; Kallas *et al*., 2007) no han solventado la limitación de la heterogeneidad en las formas funcionales de la utilidad de los individuos.

En conclusión, hasta la fecha no se ha podido contrastar de manera definitiva qué forma funcional de la utilidad resulta más adecuada para la valoración de bienes ambientales complejos, o si resulta válido (realista) el supuesto de homogeneidad entre individuos en relación a dicha función de utilidad. La presente propuesta metodológica se plantea con el propósito de dar respuesta a ambas cuestiones todavía pendientes.

1.2. Valoración individual y valoración social: incidencia del procedimiento de agregación

En cuanto a la segunda limitación de la valoración monetaria antes referida, ésta surge de asumir como regla de decisión para la valoración de los activos ambientales el principio del mercado. Así, el valor para la sociedad de los bienes ambientales sin mercado se considera debe estimarse a partir de la agregación de las disponibilidades a pagar de los individuos que componen la sociedad analizada. Dado que se ha contrastado el carácter normal de los bienes ambientales con respecto a la renta (Kriström y Riera, 1996), este tipo de agregaciones dan más peso a las preferencias de los individuos con mayores niveles de renta (mayores disponibilidades al pago) que a las de las personas con menores rentas.

Esta circunstancia plantea un problema ético, pues en sociedades democráticas la gestión de los bienes públicos puros o semi-puros de carácter ambiental debería hacerse siguiendo principios igualmente democráticos (una persona, un voto), y no criterios mercantilistas, donde el peso para cada persona viene dado por su renta (Gregory *et al*., 1993). A pesar del interés objetivo del tema, no se ha encontrado ninguna aplicación donde se analice la incidencia del criterio de agregación, criterio de "mercado" o criterio "democrático", sobre a los resultados obtenidos de la valoración ambiental[64].

Si consideramos que este factor puede ser importante a la hora de tomar decisiones sobre los bienes ambientales (o algunos de sus componentes del valor), es necesario contrastar si existe un efecto sobre la valoración social de estos bienes ambientales en función

[64] Esta disyuntiva ha sido objeto de atención de la literatura de valoración mediante métodos basados en preferencias declaradas, aunque desde otra perspectiva. La hipótesis que más se ha contrastado es si los individuos al responder ejercicios de valoración están respondiendo como consumidores o como ciudadanos (Blamley *et al*, 1995; Nyborg, 2000; Mill *et al*., 2007). En un sentido similar la literatura ha considerado igualmente la incidencia en los ejercicios de valoración de la presentación del ejercicio de valoración (formatos tipo referéndum) (Portney, 1994), o el uso de la media o la mediana de la DAP como estimador relevante (Del Saz y García, 2001).

de la perspectiva que se tome. Para ello la metodología propuesta permite que la función de bienestar social pueda considerarse desde ambas perspectivas: por un lado la agregación en términos de utilidad, asumiendo que todos los individuos que componen la sociedad tienen la misma importancia en la valoración de los activos ambientales, con independencia de la renta es estos (criterio democrático), y por otro en función de la disposición al pago como cualquier otro bien y servicio mercantil (criterio de mercado).

Se considera que el primero de estos planteamientos, aunque se aleje de la cuantificación puramente monetaria, es igualmente de sumo interés. Efectivamente, al valorar económicamente el medio ambiente realmente no interesa su "precio de mercado", ya que nadie lo va a comprar ni vender, sino obtener un indicador válido sobre el bienestar o utilidad que este tipo de bienes genera al conjunto de la sociedad (Sagoff, 1988, 2004). Por tanto, valorar económicamente el medio ambiente mediante su valor económico total no implica necesariamente la obtención de valores monetarios. En este sentido la estimación de la utilidad social asociada a bienes ambientales resulta igualmente útil para su valoración, proporcionando un indicador alternativo en relación a la importancia que estos tienen sobre el bienestar de la sociedad, el cual pueda emplearse también para hacer las correspondientes comparaciones entre los mismos.

1.3. Objetivos del trabajo

Teniendo en cuenta las limitaciones antes comentadas, el objetivo de este trabajo es doble. Por un lado se pretende ofrecer un marco de valoración que permita determinar la forma funcional de la utilidad de los individuos y del conjunto de la sociedad al objeto valorar los bienes ambientales complejos y sus distintos atributos. En segundo lugar, se trata de identificar posibles diferencias en la valoración de bienes ambientales derivados de criterios de agregación basado en unidades monetarias (criterio de mercado) y en unidades de utilidad (criterio democrático).

Ambos objetivos se consiguen a través de una metodología de valoración basada en la Teoría de la Utilidad Multiatributo (MAUT), que permite calcular funciones de utilidad individuales en relación a los bienes ambientales complejos. Dichas funciones representan la utilidad (valor) que tales bienes complejos tienen para cada individuo en función de la utilidad parcial que les suministra los diferentes atributos que los constituyen. La estimación de dichas funciones individuales se realiza sin asumir a *priori* ninguna forma funcional predeterminada (aditiva o no). De esta manera, considerando la función multiatributo resultante como elemento característico de cada individuo, se podrá contrastar la heterogeneidad inter-personal de la utilidad.

Una vez estimadas tales funciones individuales, se aplica asimismo una técnica de agregación de estas utilidades personales ya desarrollada con anterioridad (González-Pachón y Romero, 2005) al objeto de obtener una función de utilidad social. Esta función agregada permite una valoración alternativa de los bienes ambientales asumiendo el criterio democrático antes referido, como alternativa al tradicional enfoque de mercado (valoración resultante de la agregación de unidades monetarias). Con ello se pretende analizar igualmente la influencia del criterio de agregación al objeto de obtener un indicador del bienestar social aportado por este tipo de bienes.

Finalmente cabe señalar que, si bien el trabajo queda justificado como respuesta a determinadas debilidades de los métodos tradicionales de valoración ambiental, éste cabe situarlo en todo caso dentro de la "ortodoxia" de la economía ambiental. Efectivamente, el enfoque de valoración aquí presentado cabe encuadrarlo dentro del marco de la ética antropocéntrica sobre la que se fundamenta esta disciplina científica (Turner, 1999), considerando las preferencias particulares de los individuos (principio de soberanía del consumidor) como base la estimación de valores sociales, aunque estos no se ofrezcan en unidades monetarias ni se agreguen asumiendo condiciones de mercado.

Introducido así el trabajo, el resto del documento se estructura de la siguiente manera. En el apartado 2 se presenta la metodología utilizada para la estimación de las funciones de utilidad, tanto a nivel individual como agregado (función de utilidad social). Seguidamente, en el apartado 3, se describe el estudio de caso implementado (el Parque Nacional y Natural de

Sierra Nevada), a partir del cual se comprueba la versatilidad de la propuesta metodológica presentada. Los resultados de esta aplicación empírica se exponen en el apartado 4. El trabajo finaliza con las conclusiones que se pueden derivar de la aplicación empírica, así como con las limitaciones inherentes a todo trabajo exploratorio.

2. METODOLOGÍA

Siguiendo el planteamiento expuesto en la introducción, la propuesta de metodología desarrollada para la valoración de bienes ambientales complejos consta de dos etapas fundamentales: a) la estimación de las funciones de utilidad individual de los miembros del grupo social analizado, y b) la agregación de las mismas al objeto de obtener una función de utilidad o bienestar social. A continuación se detallan cada una de ellas.

2.1. Estimación de las funciones de utilidad individual

Siguiendo la Teoría Lancasteriana del consumo (Lancaster, 1966, 1971), se asume que la utilidad que proporciona un bien puede ser descompuesta en utilidades parciales procedentes de sus características o atributos particulares. Así, todo bien debe considerarse como un conjunto de características objetivas que proporciona un determinado grado de satisfacción a los individuos a través de una función de utilidad personal subjetiva (diferente para cada individuo). De esta manera, siguiendo el modelo original de Lancaster, la utilidad que genera un bien caracterizado por *n* atributos (x_i) para un individuo concreto *k* se puede representar a través de una función de utilidad multiatributo (MAUF) como sigue:

$$u_k = u_k\left(x_1,...,x_i,...,x_n\right) \quad [1]$$

Así, la utilidad proporcionada por el estado actual de un bien ambiental para dicho individuo será: $u_k^0\left(x_1^0,...,x_i^0,...,x_n^0\right)$. Cualquier variación en el nivel de sus atributos característicos se traducirá en una variación de la utilidad generada. Por ejemplo, para una composición alternativa *l*, se obtendría que $u_k^l\left(x_1^l,...,x_i^l,...,x_n^l\right)$. Si se verifica que $u_k^0 < u_k^l$, se puede afirmar que para el individuo *k*, el cambio de la composición *0* a la *l* ha supuesto una mejora. Este incremento de utilidad se puede traducir en la correspondiente disponibilidad a pagar (WTP_k^l) de la siguiente manera:

$$u_k(x_1^l,...,x_i^l,...,x_n^l;Y_k - WTP_k^l) = u_k\left(x_1^0,...,x_i^0,...,x_n^0;Y_k\right) \quad [2]$$

$$u_k(WTP_k^l) = u_k^l\left(x_1^l,...,x_i^l,...,x_n^l\right) - u_k^0\left(x_1^0,...,x_i^0,...,x_n^0\right) \quad [3]$$

Donde Y_k es la renta total del individuo *k*.

Al objeto de centrar el análisis en la valoración de las mejoras en los niveles de los atributos (valoración "flujo") tomamos como referencia la situación actual del bien ambiental. Así, ésta se considera como la "peor mejora" posible, definida como combinación de los peores niveles de los diferentes atributos ($x_i^0 = x_{i^*}$). Por conveniencia, se asume una utilidad u_k^0 equivalente a cero, así como la utilidad parcial de cada uno de los atributos característicos:

$$u_k^0\left(x_1^0,...,x_i^0...,x_n^0\right) = 0 \quad \forall k \quad \text{y} \quad u_{ki}\left(x_i^0\right) = 0 \quad \forall k, \forall i \quad [4]$$

Tomando esta convención, lógicamente, tendremos que: $u_k(WTP_k^l) = u_k^l\left(x_1^l,...,x_i^l,...,x_n^l\right)$.

Teniendo en cuenta las posibilidades reales de mejora del bien a valorar, pueden disponerse los rangos de variación de cada uno de los atributos característicos: [$x_i^0 = x_{i^*}$, x_i^*], correspondiendo x_i^* al mejor valor alcanzable por el atributo *i*. De esta forma, puede considerarse igualmente que aquella situación en la que se dan conjuntamente todos los

valores x_i^* constituyen una situación "ideal", donde tanto la utilidad agregada como la utilidad parcial de cada atributo es máxima:

$$u_k^*\left(x_1^*,...,x_i^*...,x_n^*\right)=1 \quad \forall k \quad \text{y} \quad u_k\left(x_i^*\right)=1 \quad \forall k\,,\forall i \qquad [5]$$

Si se consideran que los niveles de atributos pueden determinarse de forma continua entre ambas situaciones extremas ($\overrightarrow{x_i^0}$ y $\overrightarrow{x_i^*}$), existen una infinidad de posibilidades intermedias dentro de un espacio *n*-dimensional. En este sentido, al objeto de estimar la MAUF de los individuos, la metodología desarrollada propone interrogar a estos sobre la utilidad subjetiva (u_k^l) que le proporcionan *m* posibles estados del bien a valorar ($\overrightarrow{x_i^l}=(x_1^l,,x_i^l...,x_n^l)$), de tal forma que a partir de dichos valores se pueda estimar las constantes que caracterizan la MAUF individual.

Con el propósito de facilitar a los individuos la tarea de declarar sus respectivas utilidades u_k^l, este ejercicio se plantea de forma operativa como una VC de múltiples escenarios, entendidos estos como combinaciones de los distintos atributos. De esta forma se permite que la estructura de preferencias de los individuos se realice a través de una unidad comúnmente manejada por estos, como son las unidades monetarias. La VC para cada uno de los *m* estados del bien se realiza mediante una pregunta de valoración abierta. Este formato, a pesar de su sensibilidad al comportamiento estratégico de los entrevistados, permite obtener la máxima información posible sobre la DAP de los individuos (Álvarez Farizo *et al.*, 1999), así como evitar la necesidad de asumir una distribución subyacente de la DAP para estimar el valor de la media o la mediana (Carson *et al.*, 2001).

Si se asume una utilidad marginal de la renta constante (razonable cuando la WTP_k^l considerada representa una parte muy pequeña de la renta total, Y_k), los valores reportados en el ejercicio de VC podrían traducirse en términos de utilidad de forma inmediata. Efectivamente, si para todos los individuos se verifica que $u_k(WTP_k^0=0)=u_k^0\left(x_1^0,...,x_i^0,...,x_n^0\right)=0$ y $u_k(WTP_k^*)=u_k^*\left(x_1^*,...,x_i^*,...,x_n^*\right)=1$, para cualquier combinación *l* de atributos tendremos:

$$u_k(WTP_k^l)=u_k^l\left(x_1^l,...,x_i^l...,x_n^l\right)=\frac{WTP_k^l}{WTP_k^*} \qquad \forall k\,,\forall l \qquad [6]$$

Los valores de $u_k(WTP_k^l)$ así obtenidos van a ser utilizados para la determinación de las MAUF individuales $u_k\left(x_1,...,x_i,...,x_n\right)$. Para ello se asume que en estas MAUFs todos los atributos son utilitariamente independientes[65], lo que permite tratar con funciones separables (Fishburn, 1982; Zeleny, 1982; Keeney y Raiffa, 1993):

$$u_k\left(x_1,...,x_i,...x_n\right)=f_k\left[u_{k1}(x_1),...u_{ki}(x_i),...,u_{kn}(x_n)\right] \qquad [7]$$

Dentro de las múltiples descomposiciones que se pueden considerar, en nuestro caso se ha elegido la función multilineal:

$$u_k\left(x_1,...,x_n\right)=\sum_{i=1}^{n}\lambda_i u_{ki}(x_i)+\sum_{i=1}^{n}\sum_{j>i}\lambda_{ij}u_{ki}(x_i)u_{kj}(x_j)+...+\lambda_{12...n}u_{k1}(x_1)u_{k2}(x_2)...u_{kn}(x_n) \qquad [8]$$

Esta elección queda justificada por la generalidad de esta forma funcional, de la cual son casos particulares las funciones aditivas y multiplicativas (véase Keeney y Raffia, 1993, pp. 293-294).

[65] Un atributo x_i es independiente utilitariamente en relación a otros *n*-1 atributos x_j si las preferencias en relación a loterías que impliquen diferentes niveles del atributo x_i no depende del nivel de los otros *n*-1 atributos x_j.

Asimismo, al objeto de facilitar la operatividad de la anterior expresión, se han considerado igualmente funciones de utilidad monoatributo lineales para todos los casos:

$$u_k(x_i) = \left|\frac{x_i - x_i^0}{x_i^* - x_i^0}\right| = \left|\frac{x_i}{x_i^* - x_i^0}\right| - \left|\frac{x_i^0}{x_i^* - x_i^0}\right| = X_i + k_i \qquad \forall i, \forall k \qquad [9]$$

Así, estas funciones monoatributo pueden representarse como la suma de la variable original debidamente normalizada (X_i) y de una constante (k_i). Con ello, la expresión [8] quedaría como sigue:

$$u_K(x_1,...,x_n) = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i X_i + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j>i} \lambda_{ij} X_i X_j + ... + \lambda_{12...n} X_1 X_2 ... X_n + K \qquad [10]$$

Donde K es una constante en la que se incluyen todos lo elementos que no dependen de los niveles de los atributos (X_i).

Esta simplificación operacional de la MAUF implica curvas de indiferencia de los individuos lineales (utilidades marginales parciales constantes), circunstancia poco probable en la realidad, pero que puede considerarse como una aproximación razonable para rangos relativamente estrechos de los atributos (Edwards, 1977; Amador *et al*., 1997)[66].

Entre las diferentes posibilidades existentes para el ajuste estadístico de las MAUFs multilineales de los individuos, se ha optado por seguir un procedimiento de regresión basada en la minimización de la suma de los errores absolutos (regresión l_1), dado que este tipo de ajuste es más eficiente ante la presencia de *outliers*[67]. Así, los 2^n-2 constantes (λ) que definen la MAUF de cada individuo se ha estimado siguiendo el siguiente modelo lineal de programación por metas (Charnes *et al*., 1955):

Función objetivo:
$$Min \sum_{l=1}^{m} \left(\eta^l + \rho^l\right)$$

Sujeto a:

$$u_k^l(x_1,...,x_n) = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i X_i + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j>i} \lambda_{ij} X_i X_j + ...$$
$$... + \lambda_{12...n} X_1 X_2 ... X_n + K + \eta^l - \rho^l = \frac{WTP_k^l}{WTP_k^*} \quad , \quad \forall l$$

[11]

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda_i + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j>i} \lambda_{ij} + ... + \lambda_{12...n} = 1$$

$$0 \le \lambda_i \le 1, \ \forall i \qquad \eta^l \ge 0, \ \forall k \qquad \rho^l \ge 0, \ \forall k$$

donde η^l y ρ^l son la variables de desviación negativas y positivas respectivamente.

2.2. Estimación de la función de utilidad social

La agregación de diferentes estructuras de preferencias individuales ha sido un problema largamente tratado en la literatura. En este sentido cabe mencionar en primer lugar el

[66] En todo caso cabe indicar que el supuesto de linealidad se trata tan sólo de una simplificación para facilitar la operatividad de la metodología propuesta. En el caso que este supuesto no se considerase adecuado, el conjunto de la metodología propuesta sería igualmente válido, pero su implementación exigiría de forma adicional la elicitación, para cada individuo, de las funciones de utilidad monoatributo componentes de la MAUF. La forma de calcular esta funciones puede consultarse, entre otros, en Goicoechea *et al*. (1982) y Keeney y Raiffa (1993).

[67] Para más información sobre las ventajas de la regresión l_1 puede consultarse, entre otros trabajos, los de Dielman (2005), Elian *et al*. (2000) o Narula y Wellington (2007).

trabajo de Arrow (1951), quien demostró que ningún procedimiento para agregar preferencias individuales pueda cumplir con una serie de condiciones básicas, en lo que se ha venido en llamar el "Teorema de Imposibilidad de Arrow". Como señala Sen (1970), la única forma de evitar tal imposibilidad es incluir en el análisis información adicional sobre la intensidad de las preferencias individuales, lo cual exige comparaciones interpersonales de la utilidad. En este sentido, Keeney (1976) ha demostrado que si las condiciones básicas analizadas por Arrow se analizan considerando una estructura de preferencias individuales expresadas a través de funciones de utilidad cardinales, sí existe una función cardinal de utilidad agregada (social) que soporte tales condiciones.

Tras la demostración Keeney (1976), diferentes autores han desarrollado procedimiento de agregación de preferencias individuales a través de una MAUF agregada (Bodily, 1979; Nakayama *et al*., 1979 ó Baucells y Sarin, 2003). Sin embargo, todos ellos presentan como dificultades la necesidad de un alto grado de interacción con los individuos del grupo analizado y su complejidad operativa (Goicoechea *et al*., 1982, pp. 126). Tal circunstancia ha motivado que tales procedimientos, apenas hayan sido implementados en aplicaciones empíricas reales.

Esta limitación puede ser superada siguiendo la propuesta de González-Pachón y Romero (2005) que, basándose en un procedimiento de consenso, permite estimar la forma matemática de la función de utilidad agregada sólo a partir de las funciones de utilidad individuales, sin necesidad de mayor interacción con los individuos (demanda informativa sobre comparaciones interpersonales). Dada esta ventaja operativa, este trabajo ha seguido este procedimiento de agregación.

En síntesis, la técnica propuesta por González-Pachón, y Romero (2005) se basa en la selección de *m* vectores ($x_1^l,...,x_i^l,...,x_n^l$) que describan diferentes niveles de los *n* atributos que condicionan la utilidad de los individuos. En nuestro caso, esto equivaldría a diferentes estados posibles del bien ambiental objeto de valoración. A cada uno de estos vectores, cada individuo otorga una utilidad concreta u_k^l . De esta forma los *m* vectores de atributos junto a sus correspondientes utilidades individuales constituyen el "conjunto de entrenamiento" (*training set*), sobre el cual se plantea el problema de consenso. Dicho problema trata de determinar los *m* escales u^l que represente los valores de consenso del conjunto de *q* individuos que forman parte del grupo.

Para el cálculo de los valores de consenso, Cook *et al*. (1996) proponen un procedimiento general mediante la formulación de un modelo basado en la minimización de suma de las distancias entre los diferentes valores individuales de u_k^l y el de u^l. Planteado dicho modelo para diferentes métricas *p*, éste queda como sigue:

$$\text{Min} \left[\sum_{l=1}^{m} \sum_{k=1}^{q} \left| u^l - u_k^l \right|^p \right]^{1/p} \qquad [12]$$

Dado que esta función no es diferenciable, su operatividad matemática es compleja. Sin embargo, la minimización de dicha función puede estimarse a través del siguiente problema de programación por metas arquimediano (Romero, 1991 y González-Pachón y Romero, 1999):

Función objetivo: $$\text{Min} \sum_{l=1}^{m} \sum_{k=1}^{q} \left(\eta_k^l + \rho_k^l \right)^p$$

Sujeto a:

$$u^l + \eta_k^l - \rho_k^l = u_k^l, \quad \forall k, \forall l \qquad [13]$$

$$0 \le u^l \le 1, \ \forall l \qquad \eta_k^l \ge 0, \ \forall k, \forall l \qquad \rho_k^l \ge 0, \ \forall k, \forall l$$

Lógicamente, para cada métrica *p*, las soluciones de consenso u^l pueden variar. En este sentido, para consensos de carácter social suele abogarse por la solución extrema $p=\infty$ (métrica de Tchebysheff), en la cual se minimiza el desacuerdo (distancia entre u^l y u_k^l) de los individuos más desplazados (Ballestero y Romero, 1991 ó Tamiz *et al.*, 1998). Para esta métrica particular el problema anterior se puede resolver a través del siguiente modelo de programación por metas (Ignizio y Cavalier, 1994 y Romero, 2001):

Función objetivo: $\text{Min } D$

Sujeto a:

$$\sum_{l=1}^{m}\left(\eta_k^l+\rho_k^l\right)-D\le 0\,,\quad \forall k$$

[14]

$$u^l+\eta_k^l-\rho_k^l=u_k^l\,,\quad \forall k,\forall l$$

$$0\le u^l\le 1\,,\quad \forall l \qquad \eta_k^l\ge 0\,,\quad \forall k,\forall l \qquad \rho_k^l\ge 0\,,\quad \forall k,\forall l$$

Una vez obtenidos mediante este procedimiento los *m* valores de consenso de u^l, se puede operar de nuevo con el procedimiento de regresión I_1 antes expuesto al objeto de ajustar dichos valores de consenso a una nueva MAUF, que será la función de utilidad agregada (social). En este sentido se ha optado de nuevo por una formulación multilineal para esta función agregada, tal y como proponen Keeney y Kirkwood (1975) para funciones de bienestar social.

3. CASO DE ESTUDIO

3.1. El Parque Nacional y Natural de Sierra Nevada

El Parque Nacional y Natural de Sierra Nevada es un espacio protegido representativo de ecosistemas de alta montaña, situado entre las provincias de Granada y Almería, en el sureste de la península Ibérica. Con una superficie total de 172.000 hectáreas, que abarcan 60 municipios, es uno de los espacios naturales protegidos más extensos de España. Este parque, además de las figuras de protección de Parque Nacional (desde 1998) y Parque Natural (desde 1989), también ha sido designado Reserva de la Biosfera por el programa Hombre y Biosfera de la UNESCO (1986).

La base geográfica de este espacio natural lo constituye uno de los macizos montañosos de mayor altitud de toda Europa Occidental; el Sistema Penibético. En su interior se localizan los dos picos más altos de la península Ibérica: el Mulhacén (3.482 m) y el Veleta (3.398 m), así como más de veinte picos que superan la cota de los 3.000 m, mientras que sus límites más bajos están por debajo de la cota 1.000 m. Esta características de la diferencia altitudinal, unida a su historia geológica y su estratégica situación geográfica, promueven es este espacio natural una gran diversidad de condiciones edafo-climáticas, generando una elevada biodiversidad. De hecho, este Parque posee una enorme riqueza botánica, siendo el área con mayor concentración de endemismos del continente europeo[68].

Sierra Nevada es un sistema natural muy degradado, que actualmente mantiene menos del 20% de sus bosques originales, y que además se encuentra en un mal estado de conservación. La política forestal implementada hasta fechas recientes ha sido inadecuada, propiciando grandes extensiones de monocultivo de resinosas, dado su mayor interés comercial para la producción maderera. Además, este espacio natural está afectado muy negativamente por la presencia de una gran estación de esquí, radicada en el valle del río Monachil, y la consiguiente proliferación de pistas y afluencia de turismo. En este sentido basta

[68] Sierra Nevada presenta la flora más rica y variada de la Región Mediterránea Occidental, con 2.100 plantas catalogadas, que suponen casi el 30% de la flora vascular de la España peninsular, en una extensión del 0,4% de la península, y el 7% de la flora de la Región Mediterránea, con una extensión inferior al 0,01% de la misma. La importancia de la flora nevadense no sólo radica en el total de especies representadas; también en el elevado número de ellas que son endémicas.

destacar que en la actualidad sólo el Parque Nacional recibe más de 645.000 visitas (año 2005), aunque menos del 10% utilizan los servicios de los centros de interpretación (ESPARC, 2005). Finalmente, como tercera amenaza para su conservación, cabe señalar el sobrepastoreo (CMA, 2007), que provoca sus efectos negativos sobre la flora (pérdida de biodiversidad) y el suelo (erosión).

3.2. Atributos característicos y su relación con valores de uso y no-uso

Combinando la información disponible sobre el espacio analizado y los intereses de la investigación, se han escogido los tres atributos que mejor representan su valor económico total. Asimismo, cabe indicar que la selección de tales atributos característicos del Parque se ha realizado teniendo en cuenta que estos puedan ser claramente modificados por parte de la actuación pública. De esta forma se ha tratado que los individuos perciban la plausibilidad de los escenarios de mejora presentados para el ejercicio de VC, y así sean conscientes de la importancia de sus opiniones durante el proceso de elicitación de sus preferencias (Russell *et al*., 2001). Con estas premisas, los componentes principales del valor económico total seleccionados han sido los relacionados con: 1) el uso directo (desarrollo de actividades económicas *in situ* como el turismo), 2) el uso indirecto (generación de externalidades positivas de tipo paisajístico y ambiental) y 3) el no-uso (conservación).

Para presentar estos componentes a los entrevistados se ha seleccionado una serie de indicadores operativos, tal y como se recoge en la Tabla 1[69]. En esta misma tabla se recoge igualmente la cuantificación de tales indicadores, tanto para la situación actual (x_i^0), como para la situación de mayor mejora posible o "ideal" (x_i^*), a partir de la información suministrada por el ente gestor del parque.

Tabla 1. Componentes de valor, indicadores y valores extremos considerados

Componente de valor	Indicador	Valor actual (x_i^0)	Máximo valor (x_i^*)
Uso directo	Nº de empleos generados por el sector turístico (*EMP*)	500	2.500
Uso indirecto	Superficie de bosques naturalizados en ha (*BOS*)	0	40.000
No-uso	Superficie con acceso restringido a visitantes en ha (*RES*)	0	25.000

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por el ente gestor del Parque.

Los tres indicadores escogidos pueden considerarse son del tipo "cuanto más mejor" para todos los encuestados. Así, es razonable considerar que cuanto más empleo exista en una zona, mayor será la riqueza generada en la misma y el bienestar del conjunto. Por su parte, el grado de naturalización de los bosques ha sido valorado positivamente en España (Mogas *et al*., 2006). De la misma manera, la conservación de espacios naturales (medida en nuestro caso por el área de reserva existente en el parque) ha sido objeto de numerosos estudios que contrastan su valoración positiva (Elorrieta y Castellano, 1999; Barreiro y Pérez, 1999 ó Barreiro *et al*., 2005).

Todos los atributos seleccionados tienen en mayor o menos medida carácter de bien público, dada su no posibilidad de exclusión ni rivalidad en el consumo. Por este motivo, podría alegarse, desde una perspectiva ética, que la valoración de los mismos debería realizarse teniendo en cuenta un criterio de agregación no dependiente de la renta de los individuos (criterio democrático), tal y como se ha apuntado anteriormente. Asimismo, es interesante

[69] Obviamente este ejercicio es una simplificación de la realidad del espacio natural protegido. Nuestra propuesta también sería válida para la nueva tendencia en la valoración de proporcionar más información y tiempo a los entrevistados para que sus decisiones sean más coherentes con el modelo neoclásico de la teoría de la maximización de la utilidad de los individuos (McMillan *et al*., 2002).

conocer si la agregación siguiendo los tradicionales criterios basados en la renta tendría efectos diferentes sobre la valoración que se daría a los mismos.

3.3. Aplicación de la metodología propuesta al caso de estudio

Considerando los 3 atributos anteriores como los componentes de valor más relevantes del Parque Nacional y Natural de Sierra Nevada, la expresión (10) relativa a la función de utilidad multilineal de los individuos (u_k) puede expresarse como sigue:

$$u_k = \lambda_{EMP} EMP + \lambda_{BOS} BOS + \lambda_{RES} RES + \lambda_{EMP-BOS} EMP \cdot BOS + \lambda_{EMP-RES} EMP \cdot RES + \\ + \lambda_{BOS-RES} BOS \cdot RES + \lambda_{EMP-BOS-RES} EMP \cdot BOS \cdot RES + K \quad [15]$$

donde *EMP*, *BOS* y *RES* representan los valores de los atributos considerados (número de empleos generados por el sector turístico, superficie bosques naturalizados y superficie para zonas de reserva, respectivamente) debidamente normalizados en un rango de 0 a 1 siguiendo la expresión (9).

En este caso particular es necesario estimar 7 parámetros (6 parámetros λ más la constante *K*) para determinar la forma funcional de la utilidad de los individuos[70]. Por tanto, el número de observaciones del *training set* debería ser superior de dicho número (*m*>7). Sobre este respecto se ha optado finalmente por realizar 12 preguntas de VC a cada individuo. Los 12 perfiles considerados quedan recogidos en la Tabla 2.

Tabla 2.Combinaciones de atributos consideradas en el ejercicio de VC

Escenario	Número de empleos (*EMP*)	Bosque naturalizado (ha) (*BOS*)	Áreas acceso restringido (ha) (*RES*)
1	2.500	40.000	25.000
2	2.000	30.000	5.000
3	500	20.000	20.000
4	2.000	0	15.000
5	2.500	40.000	5.000
6	1.500	30.000	0
7	1.000	0	25.000
8	500	30.000	15.000
9	2.000	20.000	0
10	2.000	40.000	20.000
11	2.500	10.000	0
12	2.000	30.000	5.000

El primero de estos ejercicios de VC se corresponde con la situación "ideal" (combinación de los mejores niveles alcanzables por los diferentes atributos; $\overrightarrow{x_i^*}$). Con ello se trata de establecer el valor WTP_k^*, que determina la máxima utilidad ($u_k^* = 1$ para todo *k*). Una vez establecido dicho valor, los individuos deberán tener en cuenta que esta cantidad constituye el límite superior que deben respetar el resto de DAP declaradas por el resto de escenarios que se proponen. Los siguientes 10 escenarios para la CV se han construido a partir de una selección aleatoria, la misma para todos los individuos, de las posibles combinaciones de niveles de los atributos considerados. En último lugar, sin advertir de ello a

[70] Si bien hay 7 parámetros λ, hay que tener en cuenta que existe la condición de que el sumatorio de todos ellos sea igual a la unidad.

los encuestados, se ha incluido de nuevo el segundo de los escenario presentados, al objeto de verificar la consistencia en las respuestas de los individuos.

La inclusión de múltiples preguntas de valoración en un mismo cuestionario ha sido objeto de debate en la literatura, sin existir un consenso al respecto. Louviere (2001) afirma que no hay ninguna evidencia empírica que limite el número de valoraciones que un individuo puede llevar a cabo, mientras que Bateman *et al*. (2002) comentan que el número de valoraciones debe ser seccionado en función de las características de cada aplicación. En nuestro caso, las necesidades de la metodología requieren un elevado número de observaciones (12). A pesar de ello, se ha podido evidenciar que apenas se ha producido un efecto "fatiga" en los encuestados, tal y como se ha comprobado por la coherencia en la valoración del escenario repetido en el segundo y último lugar (véase los resultados en el apartado 4).

Para cada escenario se preguntaba a los encuestados por su disposición al pago máxima utilizando un formato de pregunta abierto tal como se ha comentado anteriormente. Como vehículo de pago se ha optado el pago de impuestos, dado que los beneficios asociados a los atributos valorados no necesitan directamente del uso del parque (lo cual descarta un formato de pago tipo "precio de entrada"). Además, y dada la sensibilidad de los formatos de pregunta abiertos en VC al comportamiento estratégico, se ha optado por incluir un texto donde se intenta minimizar los incentivos para dar respuestas no reales. Este texto enlaza con la teoría denominada "*cheap talk*" que ha sido definida como una comunicación no vinculante entre el investigador y el entrevistado antes de la preguntas sobre la DAP (Lusk, 2003). Esta estrategia ha demostrado que en algunos casos puede reducir la presencia del sesgo hipotético y/o el comportamiento estratégico en VC (Cummings y Taylor, 1999; List, 2001).

3.4. Obtención de los datos

El cuestionario finalmente utilizado consta de tres partes. La primera parte incluía una serie de preguntas sobre conocimiento subjetivo de los espacios naturales protegidos, el uso que los encuestados realizan de ellos, y sus actitudes y comportamientos relacionados con el medio ambiente. Una segunda sección contenía las preguntas correspondientes al ejercicio de VC múltiple antes descrito mientras que la tercera y última incluía diversas preguntas para la recogida de los datos sociodemográficos habituales[71].

Cabe señalar que el cuestionario inicialmente propuesto ha sufrido un proceso de validación mediante la realización de una encuesta piloto, la cual ha permitido introducir pequeñas mejoras en la formulación inicial de las preguntas, hasta llegar al cuestionario final. Con esta encuesta piloto se verificó, pues, el adecuado nivel de comprensión de las cuestiones planteadas, la disposición de los encuestados a responder y la duración razonable de las entrevistas.

Al objeto de lograr resultados representativos del conjunto de la sociedad de la ciudad de Granada, se extrajo una muestra de 153 individuos entre la población mayor de 18 años (237.929 habitantes). El procedimiento de muestreo ha sido mediante rutas aleatorias y cuotas de edad, sexo y nivel educativo. El trabajo de campo se realizó durante el mes de marzo de 2007 mediante entrevistas en persona utilizando a una encuestadora profesional. La Tabla 3 recoge la distribución de los 153 individuos en función de las cuotas de muestreo utilizadas.

Tabla 3. Número de encuestas por estratos de edad, nivel de formación y sexo

	18-35 años		**36-55 años**		**56 y más años**	
	Varón	*Mujer*	*Varón*	*Mujer*	*Varón*	*Mujer*
Est. Primarios	7	10	6	9	10	11
Est. Secundarios	11	9	8	12	8	7
Est. Universitarios	8	7	9	10	6	5

[71] Los materiales de encuestación (cuestionario, muestra, etc.) quedan a disposición de cualquier persona interesada mediante petición a los autores.

La base de datos construida a partir de la información de la encuesta consta de 49 variables y 153 observaciones. Del total de las observaciones se han tenido que descartar una serie de ellas por distintos motivos. En primer lugar, tal como se suele hacer en los ejercicios de VC, se han descarado 21 cuestionarios por ser "ceros protesta", dado que no reflejan una adecuada valoración del bien objeto de estudio, y si un rechazo al ejercicio en sí. De igual forma se han eliminado para el posterior análisis 14 observaciones por ofrecer DAP para los escenarios 2 y 12 (con igual caracterización en sus atributos) que diferían en más del 50%, así como 9 cuestionarios adicionales por ofrecer un valor constante distinto de cero para la DAP en todos los escenarios. En ambos casos se ha considerado que se tratan de respuestas inconsistentes en relación al ejercicio de valoración realizado. Así pues, el ejercicio de valoración propuesto se ha realizado finalmente para los 109 observaciones que se han considerado válidas.

Por último, es necesario indicar que 10 de los individuos encuestados han reportado una DAP nula para todos los escenarios propuestos (ya que no perciben utilidad del bien valorado), y que se corresponden con ceros reales. Para estos casos no tiene sentido estimar una función de utilidad multilineal como la descrita en la expresión [15], pues su función toma valores nulos para cualquier combinación de atributos. Por tanto, para estos casos se ha considerado que en su función de utilidad todos los coeficientes (λ_i y K) toman valores cero. Asimismo, la utilidad de los escenarios que componen el "training set" (u_k^l) se han considerado igualmente cero. De esta manera estas observaciones se han podido introducir igualmente en el proceso de obtención de la función de utilidad social (criterio de valoración democrático), al igual que a la hora obtener el valor monetario agregado (criterio de valoración mercantil) de los distintos escenarios.

4. RESULTADOS

4.1. Análisis agregado de los resultados

Siguiendo la metodología propuesta se ha estimado la MAUF individual de los 109 encuestados que completaron adecuadamente el ejercicio de VC múltiple propuesto (resolución de modelos individuales siguiendo la formulación indicada en [11]). En la siguiente tabla puede observarse los estadísticos básicos de la distribución de obtenida para cada coeficiente de las correspondientes funciones multilineales.

Tabla 4. Distribución de los coeficientes de las MAUF multilineales individuales y valores agregados obtenidos para la función de utilidad social

Coeficiente	Valor min.	Valor max.	Media	Desv. típ.	$H_0 : \overline{X} = 0$		Valor en MAUF social
					t	Sig.	
λ_{EMP}	0,00	1,00	*0,144*	0,195	7,703	0,000	*0,0265*
λ_{BOS}	0,00	1,00	*0,313*	0,275	11,908	0,000	*0,3817*
λ_{RES}	0,00	0,75	*0,151*	0,163	9,652	0,000	*0,2434*
$\lambda_{EMP-BOS}$	0,00	1,00	*0,151*	0,240	6,568	0,000	*0,3123*
$\lambda_{EMP-RES}$	0,00	0,37	*0,024*	0,075	3,335	0,001	*0,0000*
$\lambda_{BOS-RES}$	0,00	0,80	*0,085*	0,184	4,817	0,000	*0,0361*
$\lambda_{EMP-BOS-RES}$	0,00	0,63	*0,041*	0,126	3,343	0,001	*0,0000*
K	0,00	0,38	*0,077*	0,102	7,878	0,000	*0,0000*

Realizando una simple prueba *t*, tal y como se dispone en la propia Tabla 4, se puede comprobar como las medias de todos los coeficientes individuales son estadísticamente

diferentes de cero. Esta evidencia permite contrastar una de las hipótesis expuesta, la de no aditividad de las funciones de utilidad consideradas por los individuos a la hora de valorar bienes ambientales complejos, caracterizados por la presencia de diferentes atributos relevantes. Efectivamente, dentro de las MAUF individuales destaca la importancia dada a las interacciones entre atributos.

Siguiendo igualmente el procedimiento de agregación propuesto, se han obtenido los valores de los coeficientes de la función de utilidad social (resolución de un modelo de agregación como el indicado en [14]). Así, la forma funcional de la correspondiente MAUF multilineal es la siguiente:

$$U = 0{,}0265 \cdot EMP + 0{,}3817 \cdot BOS + 0{,}2434 \cdot RES + 0{,}3123 \cdot EMP \cdot BOS + 0{,}0000 \cdot EMP \cdot RES + \\ + 0{,}0361 \cdot BOS \cdot RES + 0{,}0000 \cdot EMP \cdot BOS \cdot RES + 0{,}0000 \quad [16]$$

En este sentido cabe indicar que el atributo socialmente más relevante para la valoración del activo en estudio ha sido el atributo relacionado con el uso indirecto (*BOS*) con el 38,2% de la utilidad total. Por orden de importancia, le siguen los atributos relacionados con el no-uso (*RES*) y el uso indirecto (*EMP*), con unos pesos en la utilidad total equivalentes al 24,3% y 2,7% respectivamente. Así pues, la función de utilidad social obtenida considera que los atributos de manera aislada explican hasta el 65,2% de la utilidad agregada. El 34,8% restante está explicado por diferentes interacciones. En este sentido destaca la interacción *EMP-BOS*, que presenta un coeficiente diferente de cero, con un peso del 31,2% del total, y la interacción *BOS-RES*, con un peso del 3,6%. Con estos resultados se evidencia igualmente que, para este caso concreto, la función de utilidad social no es aditiva. Efectivamente, cualquier aproximación aditiva para la valoración de este bien ambiental reportaría unos resultados sesgados.

Asimismo conviene explicar la aparente paradoja relativa a las diferencias existentes entre las medias de los coeficientes de la MAUF individuales y los de la función de utilidad social (véase cuarta y octava columna de la Tabla 4, respectivamente). A este respecto cabe comentar que, como establece Keeney (1976), la función de utilidad social puede expresarse como una combinación lineal de las funciones de utilidad de los individuos que componen el grupo: $u(u_1, u_2, ...u_q) = \sum_{k=1}^{k=q} \beta_k u_k$. Así, sólo en el caso hipotético que los β_k resultantes de la comparación interpersonal de preferencias resultasen iguales para todos los individuos (*k*), se daría la equivalencia entre los coeficientes individuales medios y los de la función de utilidad social. Sin embargo, de la solución obtenida a través del método de consenso seguido con este propósito, se deduce implícitamente que el vector de β_k más adecuado no es constante en todos sus componentes.

La expresión [16] también nos permite obtener conclusiones adicionales relevantes. En primer lugar, la no aditividad evidenciada, provoca que la utilidad marginal de la utilidad con respecto a cada uno de los atributos no sea constante, y que su variación dependa del nivel que toma otro atributo. Así por ejemplo, si calculamos la utilidad marginal respecto al atributo empleo (EMP), resulta que ésta depende del nivel del atributo bosques (BOS):

$$\frac{dU}{dEMP} = 0{,}0265 + 0{,}3123 \cdot BOS \quad [17]$$

Asimismo, pueden deducirse la relación de sustitución (*trade-offs*) entre atributos, evidenciándose que éstas tampoco resultan constantes, y que dependen del nivel del resto de atributos considerados. Un ejemplo de lo afirmado anteriormente puede observarse a continuación a través del cálculo de la relación de sustitución del atributo EMP por BOS:

$$\frac{dEMP}{dBOS} = -\frac{\frac{\partial U}{\partial BOS}}{\frac{\partial U}{\partial EMP}} = -\frac{0{,}3817 + 0{,}3123 \cdot EMP + 0{,}0361 \cdot RES}{0{,}0265 + 0{,}3123 \cdot BOS}$$

[18]

La segunda hipótesis que se puede contrastar a partir de los resultados agregados obtenidos es la relacionada con el impacto del criterio de agregación a seguir para la valoración de alternativas. Utilizando los pesos de la MAUF agregada se ha podido obtener la valoración que cada uno de los puntos del "training set" tiene en términos de utilidad (criterio democrático de agregación). Estos resultados pueden compararse con la valoración que obtienen como media de las DAP declaradas (criterio de mercado de agregación), al objeto de analizar si el criterio de agregación tiene algún efecto sobre la ordenación de alternativas (Tabla 5).

Tabla 5. Valoración y ordenación de los distintos escenarios propuestos

Escen.	EMP / BOS / RES	U	Rank. U	DAP media (€/pers.-año)	Rank. DAP
1	2.500 / 40.000 / 25.000	1,000	1	31,74	1
2	2.000 / 30.000 / 5.000	0,536	4	21,90	4
3	500 / 20.000 / 20.000	0,400	7	15,17	5
4	2.000 / 0 / 15.000	0,166	11	10,22	9
5	2.500 / 40.000 / 5.000	0,776	3	22,13	3
6	1.500 / 30.000 / 0	0,417	6	14,52	7
7	1.000 / 0 / 25.000	0,250	9	8,62	11
8	500 / 30.000 / 15.000	0,449	5	14,75	6
9	2.000 / 20.000 / 0	0,328	8	11,84	8
10	2.000 / 40.000 / 20.000	0,859	2	24,82	2
11	2.500 / 10.000 / 0	0,200	10	10,12	10

Para este caso concreto se puede concluir afirmando que la ordenación de los escenarios por uno y otro mecanismo de agregación (Rank.U – Rank.DAP de la Tabla 5) no es significativamente diferente, tal y como se ha evidenciado empleando la prueba de rangos de Wilcoxon (Z=-0,138; p<0,890). Efectivamente, como puede observarse, las diferencias en el ranking de los distintos escenarios no existen hasta la quinta posición, donde el criterio de agregación democrático prima más las hectáreas de bosques naturalizados frente a criterio de mercado que prima más las hectáreas de reserva.

4.2. Análisis de la heterogeneidad de los individuos

De los resultados ya descritos (Tabla 4) puede intuirse que las MAUF individuales presentan un elevado grado de heterogeneidad. En este sentido, al objeto de analizar esta variabilidad entre individuos se ha realizado un análisis de conglomerados, con la finalidad de obtener una tipología de individuos que permita sistematizar las diferencias existentes en los elementos de la muestra. Para ello se ha utilizado como variables de clasificación los coeficientes de cada atributo de la MAUF multilineal individuales (resultados de los modelos [11] resueltos). Para operar con estas variables se ha empleado una técnica cluster de tipo jerárquico, usando como criterio de agregación el de mínima varianza (Ward) y la distancia euclídea al cuadrado como medida para medir la diferencia entre los vectores. Así se ha procedido a identificar 4 grupos homogéneos, con un tamaño de 12, 10, 31 y 56 individuos respectivamente. Los valores medios para los coeficientes de las MAUF multilineales individuales de cada uno de ellos han sido recogidos en la Tabla 6.

Tabla 6. Media de los coeficientes para los distintos atributos en las MAUF individuales de los 4 clusters identificados

Coeficiente	Cluster 1 (*Utilitaristas*)	Cluster 2 (*Paisajistas*)	Cluster 3 (*Conservacionistas*)	Cluster 4 (*Equilibrados*)
λ_{EMP}	0,122	0,009	0,068	0,214
λ_{BOS}	0,027	0,874	0,154	0,363
λ_{RES}	0,076	0,017	0,044	0,249
$\lambda_{EMP-BOS}$	0,703	0,100	0,034	0,107
$\lambda_{EMP-RES}$	0,049	0,000	0,011	0,030
$\lambda_{BOS-RES}$	0,005	0,000	0,248	0,027
$\lambda_{EMP-BOS-RES}$	0,017	0,000	0,118	0,010
K	0,034	0,049	0,046	0,108
N	12	10	31	56

Clasificados así los elementos de la muestra, se ha procedido a aplicar un análisis multivariante de la varianza (MANOVA). Los resultados del mismo permiten evidenciar que existen diferencias significativas entre las MAUF de los individuos de cada cluster (se rechaza H_o de igualdad de los vectores de coeficientes: T^2 de Hotelling=7,755; p<0,000).

Aplicando para cada grupo el procedimiento de agregación recogido en [14], se ha procedido a obtener una función de utilidad agregada para cada cluster. Los valores de los coeficientes de estas funciones multilineales pueden apreciarse en la tabla 7.

Tabla 7. Coeficientes de los distintos atributos en las MAUF agregadas de los 4 clusters identificados

Coeficiente	Cluster 1 (*Utilitaristas*)	Cluster 2 (*Paisajistas*)	Cluster 3 (*Conservacionistas*)	Cluster 4 (*Equilibrados*)
λ_{EMP}	0,000	0,000	0,050	0,144
λ_{BOS}	0,000	1,000	0,325	0,052
λ_{RES}	0,000	0,000	0,050	0,258
$\lambda_{EMP-BOS}$	1,000	0,000	0,000	0,546
$\lambda_{EMP-RES}$	0,000	0,000	0,072	0,000
$\lambda_{BOS-RES}$	0,000	0,000	0,503	0,000
$\lambda_{EMP-BOS-RES}$	0,000	0,000	0,000	0,000
K	0,000	0,050	0,000	0,206
N	12	10	31	56

Analizando los cuatro clusters identificados se observa que dos de ellos perciben toda su utilidad de un único atributo, en ambos casos relacionado con el uso, directo o indirecto, del espacio protegido (bosques en el caso del cluster 2 -"paisajistas"- y la interacción entre bosques y empleo el cluster 1 -"utilitaristas"-). Por su parte, los otros dos clusters diversifican más la fuente de su utilidad. El cluster 3 ("conservacionistas") aumenta su utilidad cuando los atributos asociados con el uso se combinan con el componente de no uso. Por su parte, el

cluster 4 ("equilibrados") prefiere los escenarios con una mayor presencia de valores de uso de manera conjunta, aunque un 25% de su utilidad se relacionaría con la conservación estricta.

Analizando los clusters podemos detectar algunas diferencias en el perfil socio-económico de sus integrantes[72]. En este sentido puede comentarse que el cluster 1 se compone principalmente de personas de edad avanzada, renta bajas y estudios primarios. El cluster 2 se caracteriza por tener un nivel educativo más elevado que el anterior y tener una mayor preocupación por los problemas ambientales más cercanos. Estos dos clusters visitan más frecuentemente los espacios naturales protegidos. Por su parte, los clusters 3 y 4 tienen mayores niveles de renta y estudios universitarios, así como menos personas de edad avanzada. Esta caracterización parecería indicar dos tipos de relaciones: por un lado la función de utilidad se vuelve más compleja cuanto mayor es el nivel de estudios de los individuos, y por otro, el atributo conservación así como sus interacciones parecen cobrar relevancia en la función de utilidad de los individuos con mayores niveles de renta.

Operando por clusters como se hizo con la función de utilidad social, se ha obtenido la valoración agregada de cada uno de los 11 escenarios propuestos, tanto en unidades de utilidad como en unidades monetarias. Los resultados correspondientes pueden observarse en la Tabla 8.

Tabla 8. Valoración y ordenación de los distintos escenarios propuestos por los 4 clusters identificados

Escen.	Cluster 1 (*Utilitaristas*)		Cluster 2 (*Paisajistas*)		Cluster 3 (*Conservacionistas*)		Cluster 4 (*Equilibrados*)	
	U	***DAP media* (€/pers.-año)**	***U***	***DAP media* (€/pers.-año)**	***U***	***DAP media* (€/pers.-año)**	***U***	***DAP media* (€/pers.-año)**
1	1,000	23,75	1,000	29,50	1,000	19,42	1,000	40,68
2	0,563	15,08	0,750	24,50	0,377	9,26	0,506	29,89
3	0,000	3,00	0,500	17,70	0,404	9,13	0,232	20,67
4	0,000	10,42	0,000	4,00	0,100	3,48	0,263	15,01
5	1,000	21,08	1,000	24,00	0,500	9,06	0,794	29,26
6	0,375	8,67	0,750	18,20	0,269	3,77	0,316	21,06
7	0,000	4,00	0,000	3,10	0,081	3,23	0,294	13,58
8	0,000	0,67	0,750	23,70	0,500	9,65	0,194	19,00
9	0,375	7,25	0,500	18,40	0,200	3,42	0,339	16,31
10	0,750	16,25	1,000	27,40	0,848	12,77	0,776	32,87
11	0,250	5,83	0,250	14,70	0,131	3,81	0,294	13,71

En primer lugar, aplicando la prueba de rangos de Wilcoxon a cada cluster por separado (comparación Rank.U_cluster *i* – Rank.DAP_cluster *i*), se ha evidenciado que, como en el caso analizado para el conjunto de la muestra, no se observan diferencias significativas en los ranking de alternativas derivados de una y otras forma de valoración (criterio de agregación democrático y monetario). Trabajando conjuntamente con los resultados de la valoración resultantes en los 4 clusters, se ha comprobado a continuación la existencia de diferencias significativas en la ordenación de los escenarios resultantes en cada caso. Aplicando con este propósito la prueba de Friedman, se ha verificado que no existen diferencias significativas en las jerarquías derivadas de la consideración de la utilidad (Chi-cuadrado=3,847; p<0,278) ni de la DAP monetaria (Chi-cuadrado=0,102; p<0,992).

[72] Pare este objetivo se han llevado a cabo análisis de varianza para un factor.

En todo caso, considerando los valores resultantes en términos absolutos (U_cluster *i* y DAP_cluster *i*), sí se han podido apreciar diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes clusters. La aplicación de la prueba del análisis de la varianza (ANOVA) de medidas repetidas permite rechazar la hipótesis de que la forma de valoración realizada por los cuatro clusters considerados sea semejante (para el caso de las valoraciones realizadas en términos utilitarios -U_cluster-: T^2 de Hotelling=6,402, con p<0,001; para el caso de las valoraciones realizadas en términos monetarios -DAP_cluster-: T^2 de Hotelling=14,330, con p<0,000).

Con estos resultados de estas pruebas estadísticas se verifica, pues, que cada cluster valora de forma diferente el bien ambiental analizado, pero que estas diferencias no son tan relevantes como para alterar de forma significativa el orden de preferencias de los posibles escenarios de gestión planteados.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado una alternativa para la valoración de bienes ambientales complejos basada en la Teoría de la Utilidad Multiatributo. Esta alternativa tiene la virtualidad de poder contrastar dos de las críticas más comunes a los métodos de valoración monetaria utilizados en la economía ambiental: la no aditividad de las funciones de utilidad y el impacto del criterio de agregación en la valoración de bienes alternativos. Asimismo, nos permite estimar funciones de utilidad tanto agregadas como individuales, profundizando en el análisis de la heterogeneidad de las funciones de utilidad inter-individuos.

Los resultados obtenidos en la aplicación presentada nos permiten extraer dos conclusiones preliminares. En primer lugar cabe afirmar que los métodos de valoración que asumen una función de utilidad aditiva parecen no ser una buena aproximación a las funciones de utilidad de los individuos, ya que a nivel agregado explicarían menos de un 70% de la utilidad total. Por ello, las aproximaciones que descartan las interacciones entre atributos a la hora de valorar bienes ambientales complejos pueden no estar reflejando adecuadamente las preferencias del conjunto de los individuos analizados. Así mismo, la forma de la función de utilidad obtenida conduce a que las utilidades marginales de cada uno de los atributos y las correspondientes tasas de intercambio entre ellos no sean ni constantes ni independientes de los demás atributos.

Respecto al segundo de los objetivos del trabajo, los resultados obtenidos apenas permiten identificar diferencias significativas entre las valoraciones resultantes al utilizar los dos criterios de agregación considerados (democrático y monetario). Por tanto, la importancia de este factor inicialmente debe descartarse a la hora de valorar y jerarquizar las opciones de gestión de un bien ambiental como el del parque nacional y natural de Sierra Nevada.

Finalmente, se ha podido evidenciar igualmente la existencia de una importante heterogeneidad de las funciones de utilidad individuales en relación a la valoración del bien ambiental analizado. Tal heterogeneidad se ha puesto de manifiesto a través de colectivos sociales que presentan funciones de utilidad grupales y valoraciones del bien en cuestión significativamente diferentes. No obstante, la incidencia de esta dispar valoración apenas modifica la ordenación de preferencias que estos grupos hacen de las alternativas de gestión consideradas.

En todo caso debe señalarse que los resultados obtenidos para el caso de estudio considerado (P.N. de Sierra Nevada), deben ser tomados con cautela más allá de la representatividad limitada de la muestra. La aplicación llevada a cabo sólo aspira a demostrar la viabilidad de la propuesta, y en ningún caso son definitivos. En este sentido cabe indicar la conveniencia de aplicar esta misma metodología a otros bienes ambientales complejos para ver si se replican las conclusiones obtenidas, al objeto de poder generalizarlas. Sobre todo, sería interesante replicar este trabajo al objeto de analizar con mayor profundidad el problema del criterio de agregación. A este respecto cabe indicar que en nuestro caso de estudio la relación entre la DAP máxima y la renta disponible de los hogares (ambos conceptos medidos en términos anuales) es muy baja (media: 0,11%; mediana: 0,07%; moda: 0,04% y máximo: 0,95%), y que la variabilidad de renta entre individuos tampoco es muy elevada. Ambos factores pueden hacer que los efectos de la renta en las dos valoraciones realizadas (agregación siguiendo el criterio democrático frente al criterio monetario) hayan quedado

diluidos. Así, pues sería interesante indagar en la posible diferencias de valoraciones agregadas en casos con valoraciones más elevadas y diferencias de renta más acusadas (por ejemplo, problemas de escala planetaria como el calentamiento global) o distribuciones asimétricas de la renta (como la conservación de recursos en países en vías de desarrollo por preferencias de los países desarrollados). Este tipo de estudios, que obviamente queda fuera del alcance de la presente investigación, pueden ser una línea de investigación muy interesante, que abra en el futuro un fructífero debate sobre la forma obtener valores ambientales a nivel agregado.

REFERENCIAS

Adamowicz, W. (1995). Alternative valuation techniques: a comparison and movement to synthesis. En: Willis, K. y Corkindale, J. (Eds.) *Environmental Valuation: New Perspectives*. CAB International, Oxon (UK): 144-159.

Adamowicz, W., Louviere, J. y Williams, M. (1994). Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities. *Southern Economic Journal* **55**(3): 728-742.

Adamowicz, W., Swait, J., Boxall, P., Louviere, J. y Williams, M. (1997). Perceptions versus objective measures of environmental quality in combined revealed and stated preference models of environmental valuation. *Journal of Environmental Economics and Management* **32**(1): 65-84.

Adamowicz, W. (2004). What's it worth? An examination of historical trends and future directions in environmental valuation. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* **48**(3): 419–443.

Álvarez-Farizo, B., Hanley, N., Wright, R. y Macmillan D. (1999). Estimating the benefits of agri-environmental policy: Econometric issues in open-ended contingent valuation studies. *Journal of Environmental Planning and Management* **42**(1): 23-43.

Amador, F., Sumpsi, J.M. y Romero, C. (1998). A non-interactive methodology to assess farmers' utility functions: an application to large farms in Andalusia, Spain. *European Review of Agricultural Economics* 25: 92-109.

Anand, P. (2000). Decisions vs. Willingness-to-Pay in Social Choice. *Environmental Values*, 9: 419-430.

Arrow, K.J. (1951). *Social Choice and Individual Values*. John Wiley & Sons, New York.

Azqueta, D. (1994). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental.* McGraw-Hill, Madrid.

Ballestero, E. y Romero, C. (1998). *Multiple criteria decision making and its applications to economic problems*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

Barreiro, J. y Pérez y Pérez, L. (1999). Mon-market benefits valuation of conservation policies in Spain. *Medit: Revista di Economia, Agricoltora e Ambiente* **9**(1): 4-13.

Barreiro, J., Casado, J.M., Pérez y Pérez, L. (2005). Incorporating uncertainty and cero values into the valuation of protected areas and species. XI Congreso Europeo de Economía Agraria, Copenhague.

Bateman, I., Carson, R., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., Jones-Lee, M., Loomes, G., Mourato, S., Ozdemiroglu, E., Pearce, D., Sugden, R. y Swanson, J. (2002). *Economic Valuation with Stated Preference Techniques, A Manual.* Edward Elgar, Cheltenham (UK).

Baucells, M. y Sarin, R.K. (2003). Group decisions with multiple criteria. *Management Science* 49: 1105–1118.

Bennett, J. y Blamey, R. (Eds.) (2001). *The choice modelling approach to environmental valuation*. Edward Elgar publishing, Massachusetts.

Blamely, R., Common, M. y Quiggin, J. (1995). Respondents to contingent valuation surveys: consumers or citizens? *Australian Journal of Agricultural Economics* **39**(2): 263-288.

Bodily, S.E. (1979). A delegation process for combining individual utility functions. *Management Science* 25: 1035–1041.

Boxall, P. y Adamowicz, W. (2002). Understanding heterogeneous preferences in random utility models: a latent class approach. *Environmental and Resource Economics* **23**(4): 421-446.

Boxall, P., Adamowicz, W., Swait, J., Williams, M. y Louviere, J. (1996). A comparison of stated preference methods for environmental valuation. *Ecological Economics* **18**(3): 243-253.

Carson, R., Flores, N., Meade, N. (2001). Contingent valuation: controversies and evidences. *Environmental and Resource Economics*, 19: 173-210.

Charnes, A., Cooper, W.W. y Ferguson, R. (1955). Optimal estimation of executive compensation by linear programming. *Management Science* 1: 138–151.

Consejería de Medio Ambiente (CMA) (sin fecha). *NATURA 2000. Formulario normalizado de datos para zonas de especial protección para las aves (ZEPA) para lugares susceptibles de identificación como lugares de importancia comunitaria (LIC) y para zonas de especial conservación (ZEC)*. [www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/natura/ficheros_lics/es6140004.pdf] Consultado el 23-01-2007.

Cook, W.D., Kress, M. y Seiford, L.M. (1996). A general framework for distance-based consensus in ordinal ranking models. *European Journal of Operational Research* **96**(3): 392–397.

Cummings, R. y Taylor, L. (1999). Unbiased value estimates for environmental goods: a cheap talk design for the contingent valuation method. *American Economic Review* 89: 649-665.

Del Saz, S. y García, L. (2001). Willingness to pay for environmental improvements in a large city evidence from the spike model and from a non-parametric approach. *Environmental and Resource Economics* **20**(2): 103-112.

Dielman, T.E. (2005). Least absolute value regression: Recent contributions. *Journal of Statistical Computation and Simulation* 75: 263-286.

Edwards, W. (1977). Use of multiattribute utility measurement for social decision making. En Bell, D.E., Keeney, R.L. y Raiffa, H. (Eds.) *Decisions*. John Wiley & Sons, Chichester.

Elian, S.N., Andre, C.D.S. y Naruda, S.C. (2000). Influence measure for l_1 regression. *Communications in Statistic-Theory and Methods* 29: 837-849.

Elorrieta, I. y Castellano, E. (1999). La valoración económica de la biodiversidad. Monetización de los valores de no-uso: biológico y de conservación. Congreso de Ordenación y Gestión Sostenible de Montes, Santiago de Compostela.

ESPARC (2005). *Anuario EUROPARC-España del estado de los espacios naturales protegidos.* Fundación Fernando González Bernáldez, Madrid.

Fishburn, P.C. (1982). *The Foundations of Expected Utility*. Reidel Publishing Company, Dordrecht.

Foster, V. y Mourato, S. (2003). Elicitation format and sensitivity to scope. Do contingent valuation and choice experiment give the same results? *Environmental and Resource Economics* **24**(2): 141-160.

Goicoechea, A., Hansen, D.R. y Duckstein, L. (1982). *Multiobjective decision analysis with engineering and business applications*. John Wiley & Sons, New York.

González-Pachón, J. y Romero, C. (1999). Distance-based consensus methods: a goal programming approach. *OMEGA, International Journal of Management Science* 27: 341–347.

González-Pachón, J. y Romero, C. (2005). An analytical framework for aggregating multiattribute utility functions. *Journal of the Operational Research Society* **15**(1): 1–7.

Gregory, R y Slovic, P. (1997). A constructive approach to environmental valuation. *Ecological Economics* **21**(3): 175-182.

Gregory, R., Lichtenstein, S. y Slovic, P. (1993). Valuing environmental resources: A constructive approach. *Journal of Risk and Uncertainty* **7**(2): 177-197

Hanley, N., Ryan, M. y Wright, R. (2003). Estimating the monetary value of health care: lessons from environmental economics. *Health Economics* **12**(1): 3-16.

Hanley, N., Wright, R., y Adamowicz, V. (1998). Using choice experiments to value the environment. *Environmental and Resource Economics* **11**(3-4): 413-428.

Hensher, D.A., Rose, J.M. y Greene, W.H. (2005). *Applied Choice Analysis: A Primer*. Cambridge University Press, Cambridge.

Hoehn, J. (1991). Valuing the multidimensional impacts of environmental policy: theory and methods. *American Journal of Agricultural Economics* **73**(2): 289-299.

Hoehn, J. y Randall, A. (1989). Too many proposals pass the benefit cost Test. *American Economic Review* **79**(3): 544-551.

Hoehn, J.P. y Loomis, J. (1993). Substitution Effects in the Contingent Valuation of Multiple Environmental Programs. *Journal of Environmental Economics and Management* **25**(1): 56-75.

Hu, W., Hünnemeyer, A., Veeman, M., Adamowicz, A. y Srivastava, L. (2004). Trading off health, environment and genetic modification attributes in food. *European Review of Agricultural Economics* **31**(3): 389-408.

Ignizio, J.P. y Cavalier, T.M. (1994). *Linear Programming*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Kallas, Z., Gómez-Limón, J.A. y Barreiro, J. (2007). Decomposition of the aggregated value of agricultural multifunctionality: combining contingent valuation and the analytic hierarchy process. *Journal of Agricultural Economics* **58**(2) (en prensa).

Keeney, R.L. (1976). A group reference axiomatization with cardinal utility. *Management Science* 23: 140–145.

Keeney, R.L. y Kirkwood, C.W. (1975). Group decision making using cardinal social welfare functions. *Management Science* 22: 430–437.

Keeney, R.L. y Raiffa, H. (1993). *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade Offs*. Cambridge University Press, Cambridge (publicación original, John Wiley & Sons, New York, 1976).

Kriström, B. y Riera, P. (1996). Is the income elasticity of environmental improvements less than one? *Environmental and Resource Economics* **7**(1): 45–55.

Lancaster, K. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy* 74: 132-157.

Lancaster, K. (1971). *Consumer demand: a new approach*. Columbia University Press, New York.

List, J. (2001). Do explicit warnings eliminate the hypothetical bias in elicitation procedures? Evidence from field auctions for sports cards. *American Economic Review* 91: 1498-1507.

Louviere, J. (2001). Choice experiments: an overview of concepts and issues. En: Bennett, J. y Blamey, R. (Eds.) *The Choice modelling approach to environmental valuation*. Edward Elgar publishing, Massachusetts: 13-36.

Louviere, J., Hensher, D. y Swait, J. (2000). *Stated choice models methods: Analysis and applications in Marketing, transportation and environmental valuation*. Cambridge University Press, Cambridge.

Lusk, J. (2003). Effects of cheap-talk on consumer's willingness to pay for Golden Rice. *American Journal of Agricultural Economics* **85**(4): 840-856.

Ma, C. y Stern, D. (2006). Environmental and ecological economics: A citation analysis. *Ecological Economics* **58**(3): 491-506.

Madden, P. (1991). A generzalization of Hicksian q substitutes and complements with application to demand rationing. *Econometrica* 59:1497-1508.

McMillan, D., Philip, L., Hanley, N. y Álvarez-Farizo, B. (2003). Valuing non-market benefits of wild goose conservation: a comparison of interview and group-based approaches. *Ecological Economics* **43**(1): 49-59.

Mill, G., van Rensburg, T., Hynes, S. y Dooley, C. (2007). Preference for multiple use forests management in Ireland: citizen and consumer perspectives. *Ecological Economics* **60**(4): 642-653.

Milon, W. y Scorgin D. (2006). Latent Preferences and valuation of wetland ecosystem restoration. *Ecological Economics* **56**(2): 162-175.

Mogas, J., Riera, P. y Bennet, J. (2006). A comparison of contingent valuation and choice modelling with second-order interactions. *Journal of Forest Economics* **12**(1): 5-30.

Moran, D., McVittie, A., Allcroftb, D.J. y Elstonc, D.A. (2007). Quantifying public preferences for agri-environmental policy in Scotland: A comparison of methods. *Ecological Economic* (en prensa).

Nakayama, H., Tanino, T., Matsumoto, K., Matsuo, H., Inoue, K. y Sawaragi, Y. (1979). Methodology for group decision support with an application to assessment of residential

environment. En Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) (Ed.) *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics SMC-9*. IEEE, New York: 477–485.

Narula, S.C. y Wellington, J.F. (2007). Multiple criteria linear regression. *European Journal of Operational Research* 181: 767-772.

Nyborg, K. (2000). Homo economicus homo politicus: interpretation and aggregation of environmental values. *Journal of Economic Behaviour and Organization* 42: 305-322.

Portney, P. (1994). The Contingent Valuation Debate: Why Economists Should Care. *Journal of Economic Perspectives* **8**(Fall): 3-17.

Randall, A. y Hoehn, J. (1996). Embedding in Market Demand Systems. *Journal of Environmental Economics and Management* **30**(3): 369-380.

Rigby, D. y Burton, M. (2003). Capturing preference heterogeneity in stated choice models: a random parameter logit model of the demand for GM food. Discussion paper series, nº 0319, School of Economics Studies, The University of Manchester (Reino Unido).

Romero, C. (1991). *Handbook of Critical Issues in Goal Programming*. Pergamon Press, Oxford.

Romero, C. (1996). Multicriteria analysis and environmental economics: an approximation. *European Journal of Operational Research* **96**(1): 81-89.

Romero, C. (2001). Extended lexicographic goal programming: a unifying approach. *OMEGA, International Journal of Management Science* **27**(1): 63–71.

Roulac, S., Dotzour, M., Cheng, P. y Webb, J. (2005). Evolving Research Priorities: The Contents of Land Economics . *Land Economics* **81**(4): 457-476.

Russell, C., Dale, V., Lee. J., Jensen, M.H., Kane, M. y Gregory, R. (2001). Experimenting with multi-attribute utility survey methods in a multi-dimensional valuation problem. *Ecological Economics* **36**(1): 87–108.

Ryan, M. (2004). A comparison of stated preference methods for estimating monetary values. *Health Economics* **13**(3): 291-296.

Sagoff, M. (1988). *The Economy of the Earth*. Cambridge University Press, Cambridge.

Sagoff, M. (2004). *Price, Principle and the Environment*. Cambridge University Press, Cambridge.

Scarpa, R. (2000). Contingent valuation versus choice experiments: estimating the benefits of Environmentally Sensitive Areas in Scotland: Comment. *Journal of Agricultural Economics* **51**(1): 122-128.

Scarpa, R., Ruto, E.S.K., Kristjanson, P., Radeny M., Drucker, A.G. y Rege, J.E.O. (2003). Valuing indigenous cattle breeds in Kenya: an empirical comparison of stated and revealed preference value estimates. *Ecological Economics* **45**(3): 409-426.

Sen, A. (1970). The impossibility of a Paretian liberal. *Journal of Political Economics* 78: 152–157.

Stevens, T., Belkner, R., Dennis, D., Kittredge, D. y Willis, C. (2000). Comparison of contingent valuation and conjoint analysis in ecosystem management. *Ecological Economics* **32**(1): 63-74.

Tamiz, M., Jones, D. y Romero, C. (1998). Goal programming for decision making: An overview of the current state-of-the-art. *European Journal of Operational Research* 111: 569-581.

Turner, R. (1999). Economic values in environmental valuation. En: Bateman, I. y Willis, K. (Eds.) *Valuing environmental preferences. Theory and practice of the contingent valuation method in the US, EU and developing countries.* Oxford University Press, New York: 17-41.

Zeleny, M. (1982). *Multiple Criteria Decision Making*. McGraw-Hill, New York.

VALORACIÓN DE PREFERENCIAS SOCIALES EN RECURSOS NATURALES APLICANDO MÉTODOS MULTICRITERIO

Cervantes, J.*
Pistón J. M.
Berbel, J.
** Autor para correspondencia: Jean_Petit29@hotmail.com*

RESUMEN

En este artículo se aborda la valoración de los recursos naturales en el entorno del embalse de Vadomojón. Con criterios económicos, ambientales y sociales ligados al uso del agua en olivar de regadío.

Se consideraron seis criterios: Empleo, renta agraria, déficit hídrico, pérdida de vegetación, uso de agua, fertilizantes y plaguicidas y capital para la transformación en regadío, los cuales fueron valorados por seis grupos de decisores locales. Las alternativas de solución parte del modelo AHP son: a) Sin embalse, b) Con embalse y proyecto original y c) Con embalse y proyecto actual, fueron valoradas por un grupo de expertos de centros de investigación agraria. Se aplican herramientas de los Métodos de decisión Multicriterio.

Palabras clave: AHP, Programación por metas, déficit hídrico, olivar, embalse Vadomojón.

SUMMARY

The aim of this paper is to evaluate the natural resources surrounding the reservoir of Vadomojon. To that purpose social, economic and environmental criteria, linked to the use of water in olive groves, will be applied.

Thus, six different criteria were considered: employment; farm rent; hydric deficits; loss of vegetation; water management, fertilisers and plagicides and capital invested in irrigation. These criteria were valued by six local groups of decision makers. The scenarios considered according to the Analytical Hierarchy Process (AHP) model are: a) without reservoir, b) with reservoir with the original project y c) with reservoir and with the new project. These scenarios were also valued by a group of experts assigned to Agricultural Research Centres.
The methodological tools used are those related to Multicriterion Analysis.

Key words: AHP, Goal Programming, hydric deficit, olive grove, reservoir “Vadomojon”

1. INTRODUCCIÓN.

La introducción de la Directiva Marco del Agua (DMA) ha significado un adelanto en la aplicación de la economía, específicamente de la economía agraria y teoría de la decisión para la correcta asignación de los recursos, en especial el agua. Después de caracterizar los usos del agua y analizar la recuperación de costes la siguiente fase es aplicar los conocimientos adquiridos para alcanzar "el buen estado ecológico de las aguas" como persigue la DMA.

En esta misma línea, este trabajo pretende contribuir a proponer metodologías de análisis, considerando la toma de decisiones como algo primordial.

En España, el uso del agua está evolucionando con clara tendencia hacia el incremento de los usos medioambientales y necesidades de abastecimiento a poblaciones en detrimento de los regadíos, porque bien es cierto que la agricultura de regadío se encuentra en un proceso de revisión.

Las nuevas demandas sociales han incitado a la reflexión para conseguir un desarrollo sostenible que mejore en calidad y diversifique los productos agrícolas, tratando de afectar lo menos posible a los recursos naturales, el agua y el medio ambiente en general.

Aún cuando en Andalucía se tiene el desarrollo técnico y humano para permitir aumentar la oferta de agua, en forma paralela van unas demandas también crecientes, pero que se conseguían cubrir de forma global, si bien períodos de sequía o sobreexplotación de acuíferos locales han puesto en duda la sostenibilidad de la economía andaluza por su dependencia de este recurso.

La UE tiene como prioridad la gestión sostenible del agua a través de la aplicación de la DMA y para ello se requiere de forma novedosa la intervención de la economía.

2. PRESENTACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO.

La cuenca del Guadalquivir tiene una superficie de 57.527 km^2, abarca varias Comunidades Autónomas, pero la mayor parte (89%) corresponde a Andalucía, el resto a Extremadura, Castilla La Mancha y Murcia.

Según AQUAVIR (2005), la superficie de riego por Sistema de Explotación, suma alrededor de 696.800 hectáreas. La agricultura de regadío de la cuenca del Guadalquivir consume el 80% del agua respecto a otros sectores, cabe mencionar que los usos ambientales o caudales ecológicos empiezan a ser importantes y se incluyen en este concepto.

La mayor cantidad del agua es de origen superficial (76 %) y en menor medida de origen subterráneo (22 %).

En términos económicos es la agricultura y la energía los sectores que aportan poco al Valor Agregado Bruto (VAB) pero en términos de creación de empleo, la agricultura y el sector de la construcción son los que generan más, pues crecen por encima de la media, por lo que la agricultura es un pilar estratégico de la economía de nuestro territorio.

En términos de productividad aparente del agua Berbel et al. (2005) han estimado este valor en 0,40 €/m^3, pero si se considera la eficiencia de la aplicación del riego a nivel de parcela, la productividad se reduce en un 27% hasta llegar a los 0,29 €/m^3.

Los cultivos industriales, cereales y olivar tienen una productividad que está por debajo de la media, y son justamente los grupos de cultivos más subvencionados. Tal es el caso del algodón, el cual sin la subvención tiene un VAB_{cf} negativo, es decir, es un cultivo que sin subvenciones no es viable. Si al cálculo del VAB_{cf} le añadimos las subvenciones percibidas, la productividad obtenida para la Demarcación pasa a ser de 0,80 €/m^3 sobre necesidades hídricas.

Si se considera la eficiencia en la aplicación del riego, la productividad se reduce a 0,59 €/m^3. Esto hace ver que aproximadamente un tercio de los ingresos del regadío provienen de las subvenciones.

El análisis de los datos sobre el uso del suelo o superficie agrícola útil (SAU) revela un cambio en el panorama agrario, en el que se produce una disminución de la superficie de secano para aumentar la de regadío, que llega a duplicarse.

Lo más destacable en la evolución de la distribución de cultivos es el fuerte crecimiento del olivar, se incrementa a un ritmo medio anual del 14%, lo que supone casi 300.000 nuevas hectáreas de olivar en el periodo. La razón de este fuerte aumento podemos encontrarla en el cese de la percepción de ayudas al olivar para aquellas plantaciones establecidas después de noviembre de 1998, lo que motivó un fuerte aumento de dicha superficie en los años anteriores. Esto hace que el olivar se constituya como el cultivo más importante en la cuenca del Guadalquivir, ya que ocupa el 44,63% de toda la superficie cultivable y el 44,57% de la superficie de riego.

El área de estudio de este trabajo es la Mancomunidad del Guadajoz y Campiña Este de Córdoba, integrada por los municipios de: Baena, Castro del Río, Espejo, Nueva Carteya y Valenzuela. La Mancomunidad se localiza en el sureste de la Provincia de Córdoba y cuenta con 69.842 hectáreas (IEA, 2005) la mayoría de secano (96,11%).

La tendencia de la superficie cultivada es hacia el incremento (Atenciano, 2001), tanto en secano como en regadío, pero la de regadío lo hace con mas auge.

Tradicionalmente se han sembrado los terrenos agrícolas con cereales, huerta y hortalizas en la ribera del río Guadajoz, durante los años ochenta también se compartía con cultivos como el algodón, soja y girasol, pero las áreas de cultivo se fueron cubriendo con olivar hasta convertirse en monocultivo.

La superficie con olivar creció 28% (1980 a 1998), al pasar de 34.636 a 48.203 hectáreas (Atenciano, 2001), mientras que los cultivos tradicionales como los cereales, bajaron el 60%. Los cultivos industriales y la viña también bajaron un 31 y 75,38%, respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Evolución de los cultivos de la Mancomunidad.

	1980		1985		1990		1995		1998	
	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%
Olivar	34.636	50,90	35.547	52,07	37.638	54,12	43.855	62,6	48.203	68,82
Cereal	14.561	21,40	15.842	23,21	14.092	20,26	12.378	17,7	8.664	12,37
Industrial	8.921	13,11	9.462	13,86	12.443	17,89	4.489	6,4	6.165	8,80
Viña	3.092	4,54	1.969	2,88	1.468	2,11	1.001	1,43	761,00	1,08

Fuente: Atenciano et al. (2001).

A nivel de municipio, según la tabla 2 Baena y Castro del Río son los municipios con más superficie dedicada a olivar, el cual se va perfilando como el principal cultivo en la Mancomunidad del Guadajoz y Campiña Este de Córdoba.

Tabla 2. Cultivos en regadío en municipios de la cuenca del río Guadajoz.

Municipio	Extensivos invierno (ha)	Extensivos de verano (ha)	Frutales (ha)	Hortícola (ha)	Olivar (ha)
Baena	229	262	14	114	3.065
Castro del Río	109	136		195	1.104
Espejo	47	32		64	119
Nueva Carteya	1			18	53
Valenzuela				5	
Total	**386,00**	**430,00**	**14,00**	**396,00**	**4.341**

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (2002).

Para años mas recientes (IEA, 2005) los cambios son muy notables, el olivar de secano y regadío pasó a ocupar el primer lugar en superficie de la Mancomunidad, dejando muy por detrás a los tradicionales cereales (Tabla 3).

Tabla 3. Principales cultivos de la Mancomunidad Guadajoz y Campiña Este de Córdoba.

	Secano	Regadío
Olivar	58.458,00	1.804,00
Trigo	7.676,00	497,00
Girasol	712,00	119,00
Hortalizas*	284,00	292,00
TOTAL	67.130,00	2.712,00

Fuente: IEA (2005).
*Cultivo considerado: ajo, cebolla y melón.

El agua consumida por la agricultura de la Mancomunidad es de origen superficial en su mayoría (63,21%), la de origen subterráneo es menos importante (33,34%) y las aguas residuales tienen un uso insignificante. Los núcleos de regadío se localizan sobre el río Guadajoz, sin embargo, según el Inventario de Regadíos de 1992 (citado por Atenciano, 2001), cuatro de estos siete municipios tienen problemas de insuficiente dotación de agua para sus cultivos.

En el año 1998 fueron aprobados por el Gobierno de la Nación (R.D. 1664/1998) los planes hidrológicos de Cuenca (Guadalquivir, Sur, Guadiana y Segura), en los que se proponían diversas actuaciones concretas y se señalaban los problemas que debían resolverse en el ámbito del Plan Hidrológico Nacional.

En este contexto, el Plan de Cuenca del Río Guadalquivir, señalaba que el embalse Vadomojón se construiría para contribuir a la disminución del déficit hídrico de la cuenca.

La presa Vadomojón se construyó en la cerrada del mismo nombre, sobre el río Guadajoz, entre los términos municipales de Baena (Córdoba) y Alcaudete (Jaén). El recorrido del río es de Este a Oeste, cruzando términos de Baena y Castro del Río y bordeando Espejo, dichos municipios son parte de la Mancomunidad del Guadajoz y Campiña Este de Córdoba.

El embalse Vadomojón se terminó de construir en 1996, y comenzó a embalsar agua en el año 1998. De acuerdo al Plan de Cuenca del Guadalquivir, el embalse, con capacidad de 142 Hm^3 regularía 92 Hm^3, de los cuales 68 serían para regulación general y 24 para los riegos del Guadajoz. Sin embargo, el embalse creó expectativas entre los agricultores y alcaldes de la zona cercana al él. Estos se unieron en Mancomunidad a partir de 1994 y gestionaron con las autoridades competentes la distribución del agua asignada a regadíos del Guadajoz.

En un primer informe del responsable de la presa (Ministerio Medio Ambiente, 1999) se manejaba una versión de dotaciones asignadas según grado de avance en el trámite de concesión del agua por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (CHG), cuyos datos usamos en este trabajo, y tratamos mas adelante. En marzo del 2007 se emitió una nueva propuesta, que básicamente consiste en reducir las dotaciones de agua consiguiendo usar solo los 24 Hm^3 regulados, mas 1,42 no regulados, dando un total de 25,42 Hm^3 disponibles, a un total de 13.981 hectáreas (Ministerio de Medio Ambiente, 2007). La superficie con dotaciones mayores a 1.500 m^3 de agua por hectárea, no tendrán mayores problemas con sus cultivos, sin embargo, las 5.000 hectáreas con 500 m^3 asignados, puede implicar un inicio para solicitar después su dotación completa, lo que daría lugar a una petición de más agua, y estaríamos en la situación inicial cuando se solicitó la construcción de Vadomojón.

En resumen, hemos visto que el olivar como el mayor cultivo de riego de la Cuenca, y con perspectivas de seguir creciendo, es un elemento clave para determinar la sostenibilidad de la misma. Parte del aumento de presiones sobre el recurso agua viene determinado por el crecimiento del olivar de riego.

Para analizar la incidencia de este factor, vamos a estudiar el caso de Vadomojón como un caso que ejemplifica las presiones sobre el recurso que tenemos en la Cuenca.

3. BASES TEÓRICAS DEL ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP).

El Método de Valoración Multicriterio Analytical Hierarchy Process (AHP), es un método matemático diseñado para analizar decisiones complejas bajo un proceso sistemático. Tiene características muy valiosas porque incorpora aspectos cualitativos y cuantitativos, no separa factores tangibles de intangibles (Saaty, 1996), útil en conflicto de intereses y toma de decisiones en problemas sociales. El AHP desarrolla un problema a través de una estructura jerárquica, utiliza escala de prioridades basada en la preferencia de un elemento sobre otro, sintetiza los juicios emitidos y entrega un ranking de alternativas.

Analiza los problemas de decisión descomponiéndolos en sus elementos mas elementales, posteriormente los vuelve a estructurar en forma de jerarquía para llegar a seleccionar la mejor alternativa de solución. A partir de este esquema se derivan prioridades entre criterios, sintetiza juicios y obtiene la mejor alternativa. Los números resultantes obtenidos mediante una escala ratio estimada, corresponden a los llamados números duros (Saaty y Kearns, 1985).

El primer nivel de la jerarquía corresponde a la meta global u objetivo, seguido de los niveles intermedios donde se colocan los criterios y en el tercer nivel van las alternativas, sin embargo pueden llegar a construirse mas complejas, dependiendo de la naturaleza del problema. La jerarquía representa la interdependencia de los elementos en el problema (Figura 1).

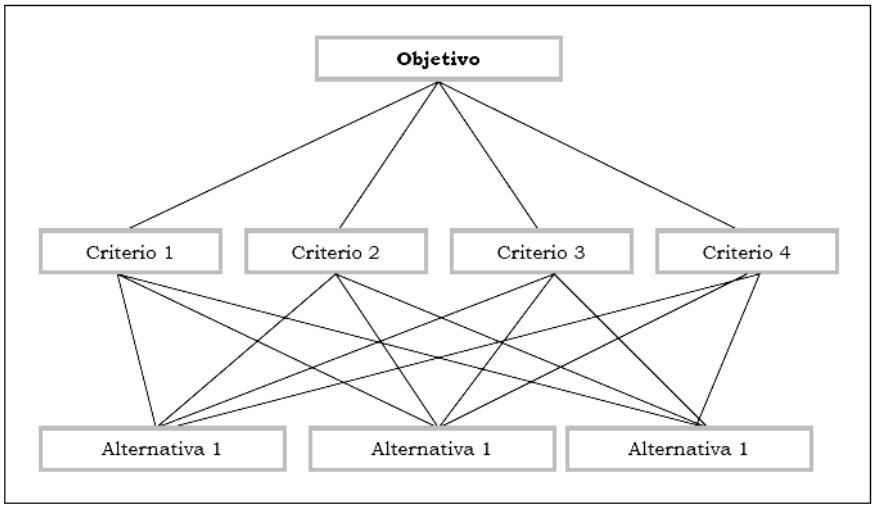


Figura 1. Estructura jerárquica simple.

Para evaluar el modelo, los decisores hacen comparaciones por pares de los diferentes criterios considerados y con esos juicios o preferencias se construyen un conjunto de matrices cuadradas de juicios como la que se representa abajo. La asignación de valores numéricos se lleva a cabo mediante la utilización de una escala de números enteros con un rango entre 1 y 9.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Esta matriz es recíproca y se cumple:

$$aij = 1/aji$$

Donde i & j se refieren a la fila y columna respectivamente, de alguna entrada localizada. Los componentes de la diagonal de la matriz serán la unidad, dado que es el resultado de la comparación de un criterio consigo mismo. A partir de esta matriz se obtienen las diversas prioridades de los criterios, además, se propone utilizar el coeficiente o ratio de consistencia que se utiliza para evaluar la coherencia del juicio emitido.

4. ANTECEDENTES SOBRE APLICACIÓN DE AHP EN TIERRAS AGRARIAS, AGUA Y ECOSISTEMAS.

Las aplicaciones del AHP son muchas en campos muy variados, tanto privadas como para gobiernos. Planificación de transporte, de energía eléctrica, educación superior, cerveceras, bancos, industria del acero. Aspectos de marketing, asignación de recursos, resolución de conflictos políticos en África (Saaty, 1996). La aplicación en gestión de recursos naturales como tierras agrarias, masas forestales y agua son más recientes. Mendoza y Martíns (2006) realizan un recuento de la aplicación de las técnicas de Decisión Multicriterio en el plano de los recursos naturales, de donde hemos tomado lo relacionado al AHP.

Se ha utilizado para priorizar alternativas o metas relacionadas con el manejo de los recursos naturales en la planificación forestal y el manejo forestal (Mendoza y Sprouse, 1989; Kangas y Pukkala, 1992; Kangas, 1992; Kangas y Kuusipalo, 1993; Kangas, 1994; Alho et al.,

1996; Ananda y Herat, 2003b), en el uso de la tierra (Bantayan y Bishop, 1998), en la protección de cuencas (Reynolds y Peets, 2001), en el manejo de los recursos naturales (Laukkanen et al., 2002) y en el manejo de humedales (Herath, 2004).

Por otro lado, las aplicaciones en el plano agrícola se proponen a diferente nivel, identificación de líneas de investigación biotecnológica a nivel federal (Braunschweig, et al. 2001) y de política agrícola a nivel regional (Gómez-Limón, et al. 2004).

Tanto para los programas de preservación de tierras, decisiones de que cultivos son más aceptados socialmente y valorar bienes y servicios no comerciales (multifuncionalidad) procedentes de la agricultura (Duke et al. 2002; Parra, 2003 y Kallas 2006), han sido tareas que el AHP ha operado exitosamente, esto significa un adelanto del AHP en campos hasta entonces desconocidos.

Otras aplicaciones de AHP en problemas de decisión en el manejo de tierras agrarias incluyen: determinación de usos de tierras en Brasil (Ávila, 2000), modelo de conservación de tierras usando Sistemas de Información Geográfica (Strangler y Rosenberger, 2006), o un modelo de delineación de áreas factibles para cultivar maíz y patata usando Evaluación Multicriterio y Sistemas de Información Geográfica (Cevallos-Silva, 2003). El desarrollo de escenarios para valorar los impactos del cambio de clima sobre la agricultura, es otro de los escenarios en donde ha incursionado el AHP (Abildtrup et al., 2006). Sin duda el desarrollo del AHP va en paralelo con la necesidad de resolver problemas de decisión actuales.

5. APLICACIÓN EMPÍRICA DEL ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS AL ESTUDIO DEL CASO.

Para aplicar el AHP a nuestro caso de estudio necesitamos definir primero los elementos de que consta el modelo AHP, estos son: Objetivo global, criterios y alternativas. La figura 2 muestra la jerarquía y los niveles para nuestra situación. En la parte superior de la jerarquía se encuentra el objetivo general, en este caso la evaluación del embalse de Vadomojón, el segundo nivel muestra los seis criterios que se evalúan para la toma de decisiones y finalmente el tercer nivel indica las distintas alternativas de decisión.

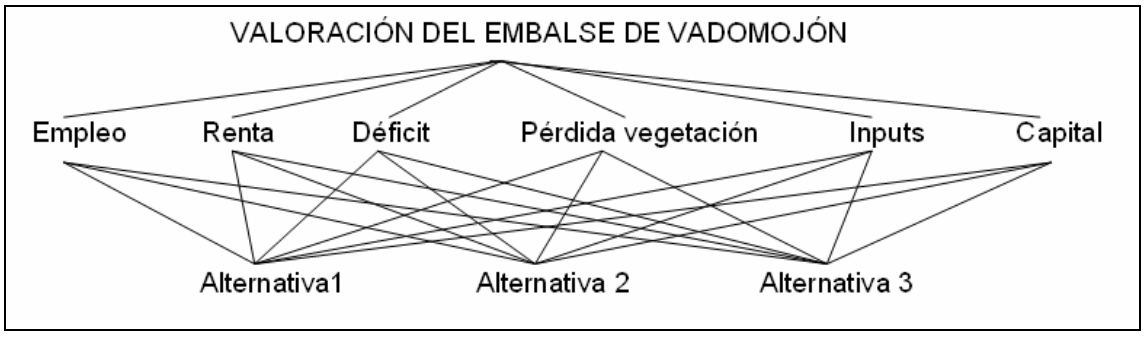


Figura 2. Estructura jerárquica

Definición de los criterios.

1.- Empleo: Empleo local generado por el incremento de superficie en regadío, principalmente de olivar.

2.- Renta agrícola: Es la renta generada por el incremento en la producción debido a mayor disponibilidad de agua.

3.- Reducción del déficit hídrico: Vadomojón se construyó para disminuir el déficit hídrico de la cuenca del Guadalquivir y consolidar los regadíos deficitarios.

4.- Perdida de vegetación de ribera: Se perdió la vegetación del área que hoy ocupa la presa, el área inundada por el embalse y lugar que ocupan oficinas y carretera.

5 Uso del agua, fertilizante y plaguicida: Con el embalse se tiene mayor disponibilidad de agua en la mancomunidad para los regadíos, las estadísticas muestran un incremento de superficie de regadío en el olivar, por consiguiente, un aumento de fertilizantes y plaguicidas.

6.- Necesidades de capital para transformar a regadío: La transformación de tierra de secano a regadío requiere de capital.

Definición de las alternativas.

Para elaborar las tres alternativas consideramos tres diferentes momentos en el tiempo. En un principio, la situación que prevalecía antes de la construcción del embalse (sin embalse), posteriormente, el periodo durante su construcción y finalmente el periodo posterior a su construcción y durante el cual comenzó a entrar en funciones (ver tabla 4).

Se elaboro el cálculo de los valores para cada criterio en cada alternativa, todo ello realizado con diversas fuentes de información. En lo que refiere a las superficies y cantidad de agua en las alternativas 2 y 3 la información corresponde con la primera propuesta de dotación de agua para los regadíos del Guadajoz (Ministerio Medio Ambiente, 1999).

- *Alternativa 1*. Sin embalse. Situación de los criterios mencionados en la Mancomunidad del Guadajoz y Campiña Este de Córdoba antes de 1998, cuando aún no entraba en funciones el embalse.
- *Alternativa 2*. Embalse con proyecto original**.** Se encuentra en funcionamiento de acuerdo al proyecto que lo creó, el cual estipula usar 24 Hm^3 para consolidar regadíos propios de la Cuenca del Guadajoz. La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir determinó asignar las siguientes dotaciones a los dos grupos de regantes, según su estado de avance en los trámites:

  Superficie = 8.200 hectáreas Agua = 24 Hm3
- *Alternativa 3*. Embalse con proyecto actual**.** Surgieron *nuevas demandas* de agua de los municipios cercanos al embalse, por lo tanto modificó el proyecto original, se añadieron a la superficie anterior (Alternativa 2), 8.300 hectáreas mas, registrando un total de 16.500 hectáreas, a éstas ultimas, la CHG resolvió dotarlas de 1.500 m^3/Ha.

  Superficie = 16.500 hectáreas Agua = 31,35 Hm3

Tabla 4. Valoración estadística de las alternativas

	ALTERNATIVA 1 Sin embalse 1998	ALTERNATIVA 2 Embalse con proyecto original	ALTERNATIVA 3 Embalse con proyecto actual
1.-Empleo: necesidades de mano de obra (millones de horas) nivel Mancomunidad.	4,77	4,92	5,21
2.-Renta agrícola (millones de €).	32,61	34,41	46,77
3.-Reducción de déficit hídrico con el embalse Vadomojón (Hm3).	0	68	60,65
4.- Perdida de vegetación de ribera (Ha).	0	782	782
5.- Uso de agua (Hm3), Fertilizantes (millones de Kg.) Pesticidas (Índice de riesgo). Nivel Mancomunidad	Agua = 0 Nitrógeno = 5,54 Pestic. = 1321,73	Agua = 24 Nitrógeno = 5,55 Pestic. = 1319,91	Agua = 31,35 Nitrógeno = 5,59 Pestic. = 1322,09
6.- Necesidades de capital para transformar a regadío (mill. €).	0	47,39	46,88 (1.500 m^3/Ha.)

Fuente: Elaboración propia.

Para la valoración de los criterios se consultó a seis grupos de decisores, relacionados con el medio agrario: académicos, agricultores establecidos en la Mancomunidad, ecologistas, políticos locales, organizaciones agrarias y administradores del agua (miembros de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir). Aplicando la escala de Saaty se obtuvieron las preferencias de cada decisor hacia los criterios.

Con el objetivo de ubicar a los decisores en grupos más homogéneos se aplicó el análisis cluster, resultando tres nuevos grupos a los que denominamos de la siguiente manera:

- Economicistas: En este grupo se incluyeron académicos de universidad, sindicatos agrarios y administradores del agua (personal de Confederación Hidrográfica del Guadalquivir).
- Productivistas: Formado por agricultores del área del embalse y políticos locales.
- Conservacionistas: Formado principalmente por ecologistas y algunos representantes de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Hasta ahora los pesos o preferencias están a nivel individual, para agregarlos a nivel grupo, se utilizara el Método Multicriterio Programación por Metas, esta nueva modalidad ha sido presentada por Linares y Romero (2002), aplicada al sector de la electricidad, en este caso será aplicado a la valoración del recurso agua.

6. MÉTODO DE AGREGACIÓN DE PREFERENCIAS MEDIANTE PROGRAMACIÓN POR METAS (PPM).

A) Nivel de grupo.

Los pesos o preferencias individuales resultado de aplicar el Proceso Jerárquico Analítico (AHP) de la sección anterior, necesitan ser agregados, el mismo AHP lo puede hacer

mediante sus métodos de la media geométrica y aritmética, sin embargo en esta ocasión queremos aplicar la adaptación que hicieron Linares y Romero.

Esta metodología puede determinar un ranking de consenso ordinal a un caso cardinal. Se trata de usar la PPM como un instrumento para inducir modelos de consenso basados en distancia, es decir para obtener modelos de agregación de preferencias individuales de una manera cardinal.

Usaremos la siguiente notación:

i = 1,2,...,q. Criterios a ser valorados.

j = 1, 2,...,m. Grupos sociales.

Nj = numero de miembros del j-eximo grupo.

a^{kj}_i = pesos de las preferencias concedidas al i-esimo criterio, por el k-esimo miembro del j-esimo grupo.

W_i^j = pesos de las preferencias concedidas al i-esimo criterio por el j-esimo grupo social.

La agregación de pesos o preferencias consiste de dos etapas. En la *primera etapa* se agregan las preferencias individuales por cada criterio (a^{kj}_i) y así obtenerlos a nivel de grupo (W_i^j) asociadas al i-esimo criterio y j-esimo grupo social. Para resolverlo, se construye el modelo siguiente de Programación por Metas Ponderadas (PpMP). Así, para determinar los pesos asociados (W_i^j) con el i-esimo criterio para el j-esimo grupo social, se propone el siguiente modelo de Programación por Metas:

Función objetivo:

$$Min \sum_{i=1}^{i=q} \sum_{k=1}^{Nj} (n_{ik} + p_{ik})^{\pi}$$

$$s.t.$$

$$w_i^j + n_{ik} - p_{ik} = a_i^{kj} \qquad i \in \{1,...,q\} \qquad k \in \{1,...,Nj\}$$

Usando una métrica π = 1, tenemos los pesos o preferencias de los nuevos grupos, el denominado economicistas integrado por académicos, sindicatos agrarios y personal de CHG, valoran un criterio de índole económico importante como es la renta agraria para la región de la Mancomunidad, pero también están dando importancia, al problema del agua, les interesa el tema de la reducción del déficit hídrico de la cuenca (tabla 5).

Por su parte, el grupo denominado productivista, valora mucho solamente los factores de índole económica: renta agraria y empleo. Los criterios ambientales no tienen gran importancia para ellos. Naturalmente este grupo lo integran los agricultores y politicos locales.

El grupo conservacionista, integrado en su mayoría por ecologistas y algunos miembros de la CHG. Del grupo de ecologistas no es extrañar su preferencia hacia criterios de índole ambiental. Lo que sí habría que reconocer es que dentro del grupo administrador del agua en la cuenca, existe preocupación por el problema de perdida de vegetación y por incremento en el uso de agua, fertilizantes y plaguicidas, a raíz de mayor disponibilidad de agua, en la Mancomunidad, lo extraño es que valoren muy poco la reducción del déficit hídrico, personas que la administran. Los nombres a los grupos que resultaron del análisis cluster, se deben a su tendencia en la valoración de los recursos.

Tabla 5. Preferencias de los grupos decidores, según criterio.

	EMPLEO	RENTA AGRARIA	DÉFICIT HÍDRICO	PÉRDIDA DE VEGETACION	AGUA FERTILIZANTES PLAGUICIDAS	NECESIDAD DE CAPITAL
Economicistas	0,154	**0,325**	0,304	0,055	0,094	0,068
Productivistas	**0,409**	0,233	0,079	0,093	0,073	0,113
Conservacionistas	0,102	0,059	0,046	**0,411**	0,335	0,047

Fuente: Elaboración propia.

B) Nivel de la sociedad.

Para agregar los pesos de nivel grupo a nivel sociedad, es necesario un nuevo modelo, porque en el anterior no era recomendable para valores pequeños de π ya que los resultados se inclinaban hacia los pesos de un grupo en particular, es decir, la solución da el consenso donde el acuerdo promedio es maximizado. Por otro lado, utilizando un modelo MINIMAX, donde $\pi = \infty$ nuevamente la solución se toma del consenso del desacuerdo del grupo social más desplazado, es minimizado. Dado que son contrarias ambas propuestas, Linares y Romero (2002) recomiendan hacer una agregación de ambos modelos, resultando en un modelo de Programación por Metas Extendido.

Función objetivo:

$$Min(1-D)+\lambda \sum_{i=1}^{q}\sum_{j=1}^{m}(n_{ij}+p_{ij})$$

$$s.t.$$

$$\sum_{i=1}^{q}(n_{i1}+p_{i1})-D\le 0$$

...

$$\sum_{i=1}^{q}(n_{im}+p_{im})-D\le 0$$

$$W_i^S+n_{ij}-p_{ij}=W_i^j$$

$$i\in\{1,...,q\} \qquad k\in\{1,...,Nj\}$$

$$\sum_{i=1}^{q}(n_{i1}+p_{i1})-D_1=0$$

...

$$\sum_{i=1}^{q}(n_{im}+p_{im})-D_m=0$$

$$\sum_{i=1}^{q}\sum_{j=1}^{m}(n_{ij}+p_{ij})-Z=0$$

Por los motivos antes expuestos, junto con lo muy conocido de que los modelos de Programación por Metas no garantizan la eficiencia de la solución, es necesario hacer varias pruebas con diferentes valores para λ (tabla 6). Este es un modelo que agrega las preferencias a nivel social y también indica el consenso de acuerdo o desacuerdo entre los grupos que participan.

Tabla 6. Pesos sociales para diferentes valores de λ.

λ	W1	W2	W3	W4	W5	W6	Z	D	D1	D2	D3
[0-0,1)	0,165	0,268	0,049	0,342	0,100	0,073	1,791	0,597	0,597	0,597	0,597
[0,1-0,5)	0,171	0,259	0,051	0,336	0,104	0,075	1,757	0,597	0,597	0,597	0,597
[0,5-1)	0,214	0,323	0,110	0,129	0,130	0,094	1,515	0,839	0,355	0,321	0,839

Fuente: Elaboración propia.

El *consenso de acuerdo promedio máximo* se obtiene para este caso para valores de λ mayores de 0,5 que en términos estadísticos representa la mediana de los pesos. El indicador de consenso para este intervalo es Z = 1,515 unidades, esta solución es muy parcial contra las preferencias del grupo de conservacionistas con un desacuerdo máximo de 0,839 unidades, esto representa el 55,37% del desacuerdo total. Los grupos "Economicistas" y "Productivistas" se mantienen más cercanos en sus desacuerdos respecto al consenso obtenido.

En la tabla 7, se muestran los Pesos agregados a nivel sociedad por criterio, que era el objetivo de aplicar el anterior modelo. Se puede observar como los criterios que mas peso tienen son el empleo y la renta.

Tabla 7. Pesos sociales por criterio.

Empleo	Renta agraria	Déficit hídrico	Perdida de vegetación de ribera	Uso de agua, fertilizantes y plaguicidas	Necesidad de capital para transformar a regadío
0,214	**0,323**	**0,110**	**0,129**	**0,130**	**0,094**

Fuente: Elaboración propia.

7. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Una vez analizados los criterios, el siguiente paso es la valoración de las alternativas definidas en la estructura jerárquica. Para ello, se elaboró una encuesta que fue enviada a expertos en el tema de estudio para su valoración, a partir de la cual se obtuvo la siguiente tabla con los pesos que los expertos asignaron a las alternativas según criterio.

Tabla 8. Valor de las alternativas según criterio.

	Sin embalse	Proyecto original	Proyecto final
Empleo	0,344	0,795	0,834
Renta agraria	0,346	0,797	0,857
Déficit hídrico	0,278	0,824	0,717
Pérdida de vegetación	0,704	0,256	0,254
Uso de agua, fertilizantes y plaguicidas.	0,707	0,294	0,233
Necesidades de capital para transformar a regadío	0,640	0,329	0,358

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla 8, se observa que para la alternativa "sin embalse", los decisores dieron más importancia al incremento del uso del agua y el consiguiente aumento de fertilizantes y plaguicidas, como consecuencia de la puesta del embalse. El olivar es el cultivo que está haciendo más uso de este recurso.

En la alternativa II los decisores tienden más hacia el equilibrio, valoran mucho el problema del déficit hídrico en la cuenca, pero también dan valor a un criterio de índole económico como es la renta agraria y su importancia para los municipios del área del embalse.

Los criterios más valorados en la alternativa III tienden más hacia el extremo, es decir, solamente consideran el aspecto económico y en hacer un uso más intenso de los recursos, como el agua.

Selección de la mejor alternativa.

Seguiremos dos formas para seleccionar la mejor alternativa, a) considerando los pesos de los criterios agregados a nivel de la sociedad y b) considerando los pesos de los criterios agregados a nivel de grupo social y ponderando con los pesos asignados a las alternativas.

a) Mejor alternativa social.

Con los pesos agregados a nivel social presentados en la tabla 7 y ponderando con los valores asignados a las alternativas por los expertos de la tabla 8 obtenemos la valoración de las alternativas en la tabla 9 donde se presenta la mejor alternativa desde el punto de vista de la sociedad, dicha mejor alternativa, según se observa es la del proyecto actual, donde se hace mas uso de recursos. Al tener gran importancia el criterio "renta agraria" y "empleo" a nivel sociedad (de la tabla 7), esa influencia se traslada a las alternativas, haciendo que la mejor alternativa a nivel social sea la más consumidora de agua, trayendo como consecuencia presiones sobre este recurso.

Tabla 9. Valor social de las alternativas.

Sin embalse	Proyecto original	Proyecto actual
0,459	0,621	0,631

Fuente: Elaboración propia.

b) Mejor alternativa según grupo social.

Con las tablas 5 y 8 se obtiene la mejor alternativa por grupo social, estas se muestran en la tabla 10, en ella, se representan las tres alternativas y la valoración que hacen de ellas cada uno de los cluster.

Tabla 10. Valor de las alternativas según grupo decisor.

	Sin embalse	Proyecto original	Proyecto actual
Economicistas	0,399	**0,696**	0,685
Productivistas	0,433	0,658	**0,678**
Conservacionistas	**0,625**	0,385	0,368

Fuente: Elaboración propia.

El grupo moderado o de los "economicistas" apuestan por la alternativa II o de Proyecto original, esto era ya conocido desde la tabla 5, donde se manifestaba su preferencia asignando valores altos para un criterio económico como es la renta agraria y para un criterio ambiental como el déficit hídrico.

Hacia un extremo se coloca el grupo que se denominó "Productivista", apoyando criterios solamente de índole económico (empleo y renta), y debido a esto salió seleccionada la alternativa consumidora de agua, es decir, el proyecto actual.

En el otro extremo está el grupo de conservacionistas, apostando sólo por criterios que mejoren el medio ambiente, como perdida de vegetación y el uso del agua en la región, así que ellos prefieren la alternativa "Sin embalse".

8. FUNCIONES DE UTILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS.

Una función de utilidad busca expresar las preferencias del decisor sobre un conjunto de atributos o criterios en términos de utilidad en un contexto de la teoría de la decisión, en la cual se engloba este trabajo. Los valores de la tabla 10 representan funciones de utilidad. Por lo que podemos aplicar el modelo de abajo usado por González-Pachón y Romero (2006) para agregar funciones de utilidad, en una sola función de utilidad social.

$$MinD$$

$$s.t.$$

$$\sum_{k=1}^{m}(n_{kj}+p_{kj})-D\le 0, j\in\{1,2,...,n\}$$

$$U^k+n_{kj}-p_{kj}=U_j^k, j\in\{1,2,...,n\}, k\in\{1,2,...,m\}$$

$$0\le U^k\le 1 \quad and \quad n\ge 0, p\ge 0$$

Donde:

D: Representa el descuerdo de los diferentes grupos de decidores, quienes dan una función de utilidad, lo mas significativamente diferente con respecto a los valores de consenso de utilidad obtenidos.

U^k k=1,…, m. Valores de utilidad de consenso obtenido.

La tabla 11 proporciona los resultados del modelo anterior, en donde nos indica que la alternativa que más utilidad proporciona a la zona del embalse es la del proyecto original, es decir, respetando lo estipulado en el Plan de Cuenca. También nótese que este último modelo produce los mismos resultados que se muestran en la tabla 10, ello nos confirma la tendencia de los grupos.

Tabla 11. Función de utilidad global.

Sin embalse	Proyecto original	Proyecto actual
0,625	**0,696**	**0,678**

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Se han aplicado varias metodologías, primeramente para obtener las preferencias sociales de los criterios y alternativas se utilizó AHP. Para agregar las preferencias de los criterios se utilizaron modelos de Programación por Metas. Para agregar los pesos de las alternativas se usó AHP.

Las alternativas se valoraron, primero considerando los pesos de los criterios nivel social y después a nivel de grupo social, según se observa en la tabla 12 el ranking de alternativas es diferente para cada uno. A nivel social valoran la alternativa más consumidora de recursos (proyecto actual), mientras que a nivel de grupo social, la alternativa "Proyecto original" donde se hace un uso mas moderado de recursos, apoyado por los academicistas es el más valorado. La explicación es que a nivel social se consideran de manera conjunta las preferencias de los economicistas y productivistas a favor del empleo y renta agraria, mientras que a nivel de grupo se reparten, por ello, a nivel social la alternativa 3 (proyecto actual) es más valorado.

Asimismo la función de utilidad global, indica que la alternativa "Proyecto original" proporciona más utilidad social en la zona del embalse. Sin embargo, si hipotéticamente el modelo representara las preferencias de la sociedad Andaluza, el optimo global no coincide con la solución adoptada por el lobby productivista integrado por los agricultores y políticos locales del entorno del embalse.

Tabla 12. Ranking de alternativas.

Tipo de valoración	Ranking de alternativas
Valor social de alternativas	**Proyecto actual > Proyecto original > Sin embalse**
Valor de las alternativas según grupo decidor	**Proyecto original > Proyecto actual > Sin embalse** **Economicistas > Productivistas > Conservacionistas**
Función de utilidad global	**Proyecto original > Proyecto actual > Sin embalse**

Fuente: Elaboración propia.

10. CONCLUSIONES.

Evidentemente, las autoridades de cuenca y de la región pueden verse obligadas a ceder esta utilidad global por la resistencia que presentan los proyectos de infraestructura que tienen que soportar localmente los costes, mientras que los beneficios se distribuyen territorialmente lejos de sus comunidades locales.

El perjuicio derivado del embalse es socialmente admisible si se compensan los perjuicios del mismo y sus externalidades negativas (fundamentalmente de ámbito local) de algún modo a la población radicada en su entorno. Existen varios modos de compensar a la población: Desarrollo rural, transferencia de rentas etc. Pero parece que las preferencias de los implicados van por la creación de nuevos regadíos en sus municipios.

No podemos extrapolar estas consecuencias a la generalidad de los embalses ni obras de infraestructura, pero creemos que este trabajo permite ver un problema real de gestión de recursos hídricos y territoriales con la ayuda de las herramientas de la Investigación de Operaciones y en concreto de AHP y Programación por Metas.

AGRADECIMIENTOS.

***** Por financiación al Colegio de Postgraduados-Campus Puebla, México.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFÍCAS.

Abildtrup, J.; Audsley, E.; Fekete-Farcas, M.; Giupponi, C.; Gylling, M.; Rosato, P. and Rounsevell, M. (2006). Socio-economic scenario development for the assessment of climate change impacts on agricultural land use: a parwise comparison approach. Environmental Science & Policy. 9. 101-115.

AQUAVIR, (2005). Superficie de los cultivos de regadíos y sus necesidades de riego, en la Demarcación de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Informe Final.

Atenciano, S.; Mellado, E. (2001). Promoción y desarrollo socioeconómico del sector hortofrutícola de la Mancomunidad del Guadajoz-Campiña Este. http://www.lifeguadajoz.org/aguas/investigacion/1estudio.htm.

Ávila M. R. M. (2000). El AHP (Proceso Analítico Jerárquico) y su aplicación para determinar los usos de las tierras: El caso de Brasil. Informe técnico No 2 del Proyecto Regional "Información sobre tierras y aguas para un desarrollo sostenible" FAO. Santiago de Chile.

Berbel et al (2005). Informe Art. 5º Directiva Marco de Aguas. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Ministerio de Medio Ambiente.

Braunschweig, T.; Janssen, W. y Rieder, P. (2001). Identifying criteria for public agricultural research decisions. Research Policy 30, 725-734.

Ceballos-Silva, A. and López-Blanco, J. (2003). Delineation of suitable areas for crops using a Multi-Criteria Evaluation approach and land use/cover mapping: a case study in Central Mexico. Agricultural Systemss 77. 117-136.

Consejeria de Agricultura y Pesca (2002). Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía. Junta de Andalucía.

Duke, J.M. y Aull-Hyde, R. (2002). Identifying public preferences for land preservation using the analytic hierarchy process. Ecological Economics, 42, pp. 131-145.

Gómez-Limón, R. J. A. y Atance M. I. (2004). "Identification of public objetives related to agricultural sector support". Journal of Policy Modelling, Vol. 26, No. 8-9, pp. 1045-1071.

González-Pachón, J. y Romero, C. (2006). An analytical framework for aggregating multiatribute utility functions. Journal of the Operational Research Society. 57, 1241-1247.

Herath, G. (2004). Incorporating community objetives in improved wetland management: the use of the analytic hierarchy process. Journal of Environmental Management 70, 263-273.

Instituto de Estadística de Andalucía, Consejeria de Economía y Hacienda (2005). Sistema de Información multiterritorial de Andalucía. Junta de Andalucía. http://www.juntadeanadalucia.es/iea/sima/

Kallas, Z. (2006). Valoración de los bienes y servicios no comerciales procedentes de la agricultura: una aplicación al caso de la comarca natural Tierra de Campos. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal. Área de Economía, Sociología y Política Agraria. Universidad de Valladolid.

Mendoza, G. A. y Martins, H. (2006). Multi-criteria decision análisis in natural resource management: A critical review of methods and new modelling paradigms. Forest Ecology and Management 230. 1-22.

Linares, P. Y Romero, C. 2002: Aggregation of preferences in an environmental economics context: a goal - programming approach. The International Journal of Management Science, 30, pp. 89-95.

Ministerio del Medio Ambiente (1999). Informe que presenta el ingeniero encargado de la presa de Vadomojón sobre los aprovechamientos de aguas superficiales en la cuenca del río Guadajoz, 1999 y 2000. Confederación Hidrográfica Guadalquivir zona de Córdoba.

Ministerio de Medio Ambiente (2007). Propuesta de asignación de dotaciones a las demandas de recursos regulados de los riegos del Guadajoz.

Parra López, C. (2003). Sistemas de Producción ecológica, Integrada y Convencional en Olivar: Estudio de Difusión de Innovaciones y evaluación multifuncional. Tesis Doctoral. Departamento de Economía, Sociología y Política Agrarias. ETSIAM. Universidad de Córdoba. Córdoba.

Saaty, T. y Kearns, K.P. (1985). Analytical Planning. The Organization of Systems. Pergamon Press.
Saaty, T. (1996). The Analytical Hierarchy Process Series Vol. I. RWS Publications.

Strager, M. P. y Rosenberger, R. S. (2006). Incorporating stakeholder preferences for land conservation: Weights and measures in spatial MCA. Ecological Economics 57. 627-639.

EL VALOR DE USO RECREATIVO DEL PARQUE NATURAL SIERRA DE MARÍA-LOS VÉLEZ (ALMERÍA)

CASTILLO SIMÓN, Mª Encarnación[1];
SAYADI, Samir[2]
CEÑA DELGADO, Felisa[1]
[1]*Dpto. Economía Agraria. ETSIAM. Universidad de Córdoba. Edificio Gregor Mendel. Campus Universitario de Rabanales.14071 Córdoba.*
e-mail: jjcamino@arpanaff.com; es1cedef@uco.es;
[2]*Área de Economía y Sociología Agrarias. IFAPA Centro Camino de Purchil. Apdo. 2027.18080 Granada.*
e-mail: samir.sayadi.ext@juntadeandalucia.es

RESUMEN

La estimación del valor de los bienes que carecen de mercado, como son los parques naturales, se puede acometer a través de diferentes técnicas. El método del coste de viaje es una de las técnicas más usadas en la valoración de recursos ambientales. El objetivo de esta comunicación es estimar el valor de uso recreativo de un espacio protegido en el sur de España, el Parque Natural Sierra de María-Los Vélez en Almería, utilizando el citado método. Los resultados que se presentan se han obtenido del análisis de 214 entrevistas personales realizadas a los visitantes. Finalmente, se presentan algunas conclusiones y, a partir de ellas, se perfilan estrategias con el fin de potenciar el uso recreativo del Parque y mejorar su gestión futura.

***Palabras clave**:* Valoración de recursos naturales, método del coste de viaje, uso recreativo, Parque Natural de Almería.

SUMMARY

The value of non market goods, such as natural parks, can be estimated using different techniques. Travel cost method is one of the most frequently used techniques in environmental resources valuation. The aim of this paper is to estimate the recreational use value of a natural area in the South of Spain (Sierra de Maria-Los Velez's Natural Park in Almería). The results obtained from a survey face to face to 214 visitors are presented. Finally, some conclusions are explained, and then, some strategies are drawn to promote the recreational use of the Park and to improve its future management.

Key words: Natural resources valuation, travel cost method, recreational use, Almería Natural Park.

I. INTRODUCCIÓN

Los espacios naturales, con una clara vocación multifuncional (productiva, ambiental, recreativa, etc.) han sido frecuentemente infravalorados, básicamente por su escasa rentabilidad económica directa puesto que, tradicionalmente, sólo se han valorado como suministradores de materias primas para los procesos productivos (minerales, plantas, madera, etc.). Sin embargo, esta situación ha ido cambiando y actualmente, se les reconocen numerosos servicios ambientales y recreativos. Los montes, por ejemplo, fijan carbono atmosférico, contribuyen a regular el ciclo del agua, frenan la erosión, regulan la temperatura, etc.

Al mismo tiempo, son el escenario de numerosas actividades lúdicas y recreativas. Se asiste a un incremento de la demanda de servicios recreativos y paisajísticos, así como a una mayor concienciación de los problemas medioambientales, por parte de la sociedad en su conjunto. Las áreas naturales próximas a las grandes ciudades han perdido su condición productiva, y su principal función es el recreo y ocio de la sociedad urbana.

Sin embargo, las funciones mencionadas no son valoradas en su totalidad por el mercado, en la medida en que estos servicios recreativos y ambientales no son objeto de intercambio, y por lo tanto, carecen de precio. La Economía Ambiental ha desarrollado métodos específicos para valorar estas funciones que quedan excluidas del sistema del mercado. Entre estos métodos se encuentra el del *Coste de viaje*, que permite estimar el valor económico del uso recreativo de un determinado espacio natural.

En nuestro caso, la puesta en valor del patrimonio natural con que cuenta la provincia de Almería está atrayendo cada vez a más turistas a las zonas de interior, movidos por muy diversas razones: descanso, realización de algún deporte, compra de productos típicos, etc. Este aumento del número de visitantes a los espacios naturales en general, y en particular al Parque objeto de la investigación, hace necesario una regulación del uso público y una aproximación al valor de uso recreativo.

El objetivo de esta comunicación es la estimación del valor de uso recreativo del Parque Natural Sierra de María-Los Vélez mediante el método del coste de viaje. Para ello, tras describir brevemente la zona objeto de estudio, se presentan las principales dificultades para la implementación del método del coste de viaje y la metodología utilizada en el trabajo. Finalmente, se comentan, de manera resumida, los principales resultados obtenidos y las conclusiones de la investigación.

II. EL PARQUE NATURAL SIERRA DE MARÍA-LOS VÉLEZ Y LOS MUNICIPIOS DE SU ENTORNO

El Parque Natural Sierra de María-Los Vélez se encuentra situado en la zona más oriental de Andalucía (ver mapa 1), al norte de la provincia de Almería y tiene una superficie de 22.670 ha.

Esta zona protegida está constituida por parte de los municipios de María, Vélez Blanco, Vélez Rubio y Chirivel. La altitud de esta comarca oscila entre los 712 a los 2.045 m., siendo la media de 1.221 m. sobre el nivel del mar.

En el Parque Natural predominan los suelos de escasa calidad, con poca profundidad y fertilidad, que se encuentran sometidos a una fuerte erosión.



Mapa 1: Situación del Parque Natural Sierra María-Los Vélez

Esto da lugar a dos tipos de paisaje bien diferenciados, de una parte, los paisajes arbolados, en las umbrías y zonas con menor pendiente, de pinos y encinas densos que controlan los procesos de erosión y de otra, los paisajes erosivos, con escasa vegetación, localizados en las zonas de mayor pendiente, donde el grado de erosión es mayor.

La red fluvial del Parque vierte sus aguas, principalmente, a la cuenca del río Segura. Los cauces son de carácter estacional a merced del régimen de lluvias. Por ello, los núcleos urbanos, así como el regadío y la ganadería, dependen directamente de los recursos hídricos subterráneos.

El clima de esta zona se puede definir como mediterráneo-continental, caracterizado por fuertes contrastes entre el invierno, extremadamente frío, y el verano muy caluroso, con máximas en el mes de julio de 41ºC. Las precipitaciones son escasas, oscilando entre los 250 y los 600 mm. La presencia de nieve y heladas es frecuente durante el invierno.

La vegetación que se puede contemplar hoy en día dentro del Parque Natural es fruto del medio abiótico que la sustenta, pero sobre todo, de la influencia del hombre que ha habitado estas tierras desde tiempos remotos. En un principio, las características del medio físico darían lugar a un paisaje típicamente mediterráneo, con bosques de encinas y pinos o formaciones mixtas, pero la presión humana ha provocado la modificación del paisaje por el desarrollo de actividades como la agricultura o la ganadería y por el aprovechamiento maderero que tuvo lugar en el siglo XVIII.

La mayoría de los terrenos dentro del Parque son de carácter forestal, aproximadamente el 84% de la superficie total, seguido de los cultivos agrícolas (15%) y un escaso porcentaje de suelo improductivo (1%). Los usos tradicionales del suelo han sido la agricultura de secano (cereales, almendros y olivos), la ganadería, ovina y caprina básicamente, el esparto, los aprovechamientos madereros y las plantas aromáticas. Algunos de estos usos ya han desaparecido prácticamente de la comarca.

Los terrenos forestales que constituyen el Parque son, en su mayoría, de titularidad pública (69% de la superficie total) pertenecientes a la Junta de Andalucía o a los Ayuntamientos. Las masas mixtas con quercíneas, los tomillares mixtos, coscojares, enebrales, sabinares, espartales, lastonares, etc. son algunas de las formaciones vegetales presentes en el Parque. Aunque la mayor parte de la superficie está ocupada por masas densas de coníferas, pino carrasco (*Pinus halepensis*) principalmente.

El Parque Natural Sierra de María-Los Vélez posee una gran riqueza florística (se han catalogado 1.200 taxones) y alberga gran cantidad de endemismos (69 en total). Entre las especies amenazadas se encuentra *Atropa baetica* Wilk catalogada “en peligro de extinción”. Pero uno de los mayores atractivos del lugar es, sin duda, la vieja sabina albar (*Juniperus thurifera*), que con una antigüedad entre 600 y 1.000 años, es muy escasa en esta zona y alcanza, en este lugar, el límite más meridional de su distribución dentro de la Península Ibérica. Fue declarada Monumento Natural en el año 2003.

En cuanto a la fauna, las aves son el grupo más numeroso con más de un centenar de especies entre sedentarias, invernantes y estivales. Esta gran diversidad es debida a la enorme variedad de ecosistemas existentes desde la alta montaña hasta los tomillares de degradación, pasando por pinares y encinares. El Parque está declarado zona de especial protección para las aves (ZEPA). Otras especies de fauna presentes en el lugar son el gato montés, la jineta común, la víbora hocicuda, el sapo común, etc. Una mención especial merece la tortuga mora (*Testudo graeca*), que actualmente se encuentra prácticamente extinguida; sin embargo, posee en Las Almohallas (Vélez Blanco) un centro de recuperación y de cría en cautividad (Matamala, 1997).

Además, el Parque Natural alberga diferentes especies de fauna silvestre amenazada protegida por la legislación vigente. Algunas de estas especies son el águila real (*Aquila chrysaetos*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) o la ardilla roja (*Sciurus vulgaris*). Entre los invertebrados destacan las mariposas *Parnassius apollo* subsp. *mariae* y *Iolana iolas* catalogadas “en peligro de extinción”.

Con respecto a los municipios que se sitúan en el entorno del Parque, la Comarca de los Vélez se ha caracterizado, tradicionalmente, por presentar una baja densidad de población distribuida en núcleos diseminados. En la actualidad estas pequeñas poblaciones rurales, que

en otro tiempo estuvieron bastante habitadas, se encuentran, hoy en día, abandonadas o en franco retroceso, produciéndose una concentración de la población en los núcleos urbanos (Tolón y Ramírez, 2001).

La principal fuente de riqueza de la comarca velezana es el sector primario, que engloba la mayor parte de la población activa, un 60%, mientras que un 6,2% trabaja en la industria, sector muy poco desarrollado en la comarca y el 33,8% restante en el sector servicios. Las principales limitaciones que encuentra el sector industrial para su desarrollo son la ausencia de iniciativa empresarial, la necesidad de capital inversor, la falta de obreros especializados y la baja tradición industrial (Tolón y Ramírez, 2001).

En cuanto al sector primario, los cultivos más importantes son los cereales de secano (avena, trigo y cebada, principalmente) seguido del almendro. La cabaña ganadera está compuesta por ganado ovino y caprino en régimen extensivo o en estabulación, y porcino en estabulación. La principal renta de la actividad forestal es la actividad cinegética, superando los ingresos generados por los pastos u otro tipo de aprovechamiento (PORN, 2003).

Los principales valores y atractivos del Parque lo constituyen sus recursos geológicos, biológicos, paisajísticos y culturales, que le confieren una singularidad única. Los agrestes relieves, la frondosidad de sus bosques y sus cumbres nevadas durante el invierno, rompen con la aridez del paisaje circundante y atraen a una gran cantidad de visitantes a la zona.

II.1. EL MÉTODO DEL COSTE DE VIAJE: DIFICULTADES DE SU IMPLEMENTACIÓN[73]

El coste de viaje es un método de valoración indirecto o de preferencias reveladas, cuyo fundamento es muy sencillo. Aunque el precio de entrada a un espacio natural es generalmente cero, el coste de acceso no lo es, ya que se incurre en una serie de gastos hasta llegar al lugar elegido. Desde que Hotelling (1947) sugirió las bases de lo que más tarde se convertiría en el método del coste de viaje hasta nuestros días se han realizado numerosas aplicaciones para medir el valor de la pesca, la caza, el disfrute de un Parque y/o cambios en la cantidad y calidad de determinados bienes. La finalidad de este método es estimar la función de demanda para poder obtener el excedente del consumidor de las personas que visitan un determinado bien.

La decisión sobre qué costes incluir en el cómputo del coste de viaje es uno de los aspectos más controvertidos del método, ya que influye de manera decisiva en los resultados de la función de demanda, y por lo tanto, en el excedente del consumidor. Por ello, debe exigirse a cualquier análisis que lo emplee una clara especificación de todos los supuestos y simplificaciones (Garrido *et al*., 1996).

La primera dificultad aparece con la **inclusión de los costes de desplazamiento;** mientras algunos autores consideran que es necesario incluir: carburante, mantenimiento, amortización, seguros, paradas, etc. otros abogan por considerar solamente la impresión que el visitante tiene de lo que se ha gastado, que suele, generalmente coincidir con el gasto de carburante. La solución del problema no es sencilla y prueba de ello es la diversidad de trabajos con diferentes aproximaciones que se han realizado en España y en otros países.

Una segunda dificultad aparece a la hora de considerar o no los **lugares sustitutivos** del espacio analizado. En general, cuanto más lejos se vive del sitio a visitar mayor es la probabilidad de que los visitantes elijan otro lugar para realizar su jornada de recreo. Algunos estudios han contemplado esta opción a la hora de definir la función de demanda. Esto ocasiona una reducción en el cálculo del excedente del consumidor (Garrod y Willis, 1999). Sin embargo, otros autores argumentan que, para acceder al lugar, los visitantes han llevado a cabo un proceso de decisión en el que han elegido ese sitio, y no otro, porque les reportaba mayor satisfacción. En este caso, no se tienen en cuenta los lugares sustitutivos.

Otra tercera dificultad que aparece al estimar el coste de viaje radica en el hecho de que, muy a menudo, los visitantes no sólo visitan el sitio de estudio, sino otros emplazamientos de la zona (**viajes multipropósito**). La dificultad estriba en determinar qué parte del coste de

[73]Para más información sobre este método se pueden consultar los trabajos de Bateman *et al*. (1996), Garrod y Willis (1999), Riera *et al*. (1996) o Azqueta (2002), entre otros muchos.

viaje debe ser asignada al lugar en cuestión. Además, otro aspecto controvertido es el trato que se debe otorgar a aquellos **visitantes que van por primera vez a conocer el espacio;** algunos autores optan por suprimirlos del análisis ya que existen razones para pensar que tienen un comportamiento diferente de los visitantes habituales.

El tratamiento que se hace del **tiempo** es otro de los aspectos más controvertidos del método del coste de viaje. En primer lugar se considera el **tiempo empleado de la visita**, que por tratarse de una decisión personal sujeta a restricciones económicas y temporales, tiene un coste de oportunidad que vendría dado por el beneficio suplementario aportado por otra visita alternativa. No obstante, esta cuestión se simplifica si suponemos que la elección de visitar este área le reporta, al encuestado, mayor satisfacción (de hecho, al tomar esta decisión, descarta otras opciones). En este caso se debería considerar un coste de oportunidad cero (Ruiz *et al*., 2001).

En segundo lugar si se tiene en cuenta el **tiempo de viaje**. Para ello se debe diferenciar entre los visitantes que consideran el tiempo de viaje como un disfrute, y por lo tanto, no debe considerarse como un coste, y aquellos para los que el viaje no presenta ninguna utilidad (valor del tiempo de ocio = % del salario del individuo).

Sin embargo, aceptando que, teóricamente, estas aproximaciones son correctas, no representan la realidad. Cualquier individuo valora el tiempo de forma diferente si se trata de un día de trabajo, de un fin de semana o de un período de vacaciones. Los trabajos empíricos que han incluido el tiempo como un componente del coste no han seguido un criterio homogéneo en su valoración. Sin embargo, la decisión de incluir o no el tiempo de viaje entre los costes tiene importantes repercusiones en la estimación de las medidas del bienestar.

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta a la hora de utilizar este método son las **divergencias entre investigador y visitante**. El investigador atribuye al visitante unos costes de viaje que, generalmente, no coinciden con los que él percibe como tales. Es posible que el investigador no contemple todos los costes en los que ha incurrido el visitante para disfrutar de la visita; o por el contrario, que el analista tenga en cuenta muchos más costes que el propio individuo. Solamente el visitante es pleno conocedor del bienestar que le ha proporcionado el viaje y la estancia en el lugar elegido.

Con esto se concluye que no se puede asegurar el valor exacto de los puntos de la curva de demanda, por lo que los resultados deben tomarse como aproximaciones al valor real. Sin embargo, a pesar de lo anterior, dichos resultados no dejan de considerarse una información muy útil a la hora de tomar decisiones respecto a los espacios objeto de valoración.

III. METODOLOGÍA

Para estimar el valor de uso recreativo del Parque Natural Sierra de María-Los Vélez, además de entrevistas no estructuradas con gestores, agricultores, población local etc., se ha diseñado un cuestionario para los visitantes. El cuestionario se encuentra estructurado en 3 bloques de preguntas.

En el primer bloque, se solicita información sobre las características del viaje: zonas de procedencia de los visitantes, transporte, tiempo de desplazamiento, coste del viaje, paradas, etc. En el segundo bloque se incluyen las preguntas relativas a las características de la visita: motivos y frecuencia de las visitas, número de personas que acompañan al turista, lugares sustitutivos, entre otras cuestiones.

En el tercer y último bloque del cuestionario, se ha pretendido conocer las características socioeconómicas de cada entrevistado: edad, profesión, renta, número de personas que viven en el hogar, sexo, nivel de estudios, grado de asociacionismo y preocupación por el medio ambiente, entre otras preguntas. Esto nos ha permitido obtener el perfil del visitante tipo del Parque Natural Sierra de María-Los Vélez e identificar la influencia de dichas características en las respuestas emitidas por los entrevistados.

Una vez diseñada la encuesta, se ha realizado un cuestionario piloto, abarcando aproximadamente a un 10% de la muestra para comprobar la dificultad de las preguntas planteadas. El cuestionario piloto se llevó a cabo durante la primavera de 2004. El

funcionamiento del cuestionario piloto fue bastante satisfactorio, y no se han efectuado grandes cambios en la redacción del mismo.

La forma de ejecutar el cuestionario ha sido a través de entrevistas personales en las áreas recreativas de mayor afluencia de público. Esta opción nos parece la más adecuada, ya que el entrevistador puede aclarar cualquier duda al encuestado y, sobre todo, nos ha permitido recoger informaciones, comentarios, etc., sobre temas no incluidos en el cuestionario.

Lo primero que se ha intentado dejar claro, al comenzar la entrevista, es que se trataba de un ejercicio académico para evitar cualquier tipo de suspicacia en cuanto al organismo promotor de la encuesta (Estado, Consejería de Medio Ambiente, ecologistas, etc.). Además, se ha intentado motivar a los encuestados para que dieran respuestas bastantes fiables y realistas. Las encuestas se realizaron durante los meses de julio, agosto, septiembre y octubre de 2004, y mayo y junio de 2005.

Finalmente, se han realizado un total de 214 encuestas a visitantes mayores de 18 años, no residentes en el Parque. Este número de encuestas se ha determinado teniendo en cuenta que la población objeto de estudio, es decir, el número de visitantes del Parque se estima en unos 42.000 anuales (según la Delegación de Medio Ambiente de Almería), de modo que para esta población, el citado tamaño muestral garantiza un error inferior al 6,6 %, para un nivel de confianza del 95%.

En este trabajo se ha optado por la variedad zonal del método del coste de viaje, para ello, se han definido diferentes zonas concéntricas alrededor del Parque. La elección de la amplitud de las diferentes zonas, y por tanto, de la distancia recorrida, se ha hecho atendiendo al mejor ajuste para la función de demanda inicial. En esta investigación, se ha optado por definir cuatro zonas concéntricas, tomando como referencia, el área recreativa del Parque Natural, donde se han realizado la mayoría de los cuestionarios.

Aunque algunos estudios desaconsejen la inclusión de los visitantes que visitan el Parque por primera vez, en este trabajo, para la estimación del coste de viaje, se ha considerado oportuno incluirlos, ya que han efectuado unos gastos de viaje y son consumidores de dicho bien. Además, en el momento de entrevistarlos no se ha apreciado ninguna dificultad a la hora de revelar los gastos realizados durante el viaje y la visita. Asimismo, se ha intentado entrevistar a estas personas cuando ya tenían alguna experiencia recreativa del Parque.

Con respecto a los viajes multipropósito, normalmente no se han tenido en cuenta, ya que coinciden con aquellas personas que provienen de lugares más alejados, que además de conocer el Parque quieren recorrer la Comarca u otros lugares (6,5% de la muestra). Estas personas representan un porcentaje mínimo en comparación con la población de las zonas de las que proceden, dando lugar a ratios muy pequeños, prácticamente despreciables. Otros visitantes (5,5%), aún contestando que su motivo principal no era visitar el Parque, en el transcurso del cuestionario se ha constatado que su opción principal era visitar el espacio y han realizado pequeñas paradas para conocer otros lugares durante el recorrido, que no les ha supuesto ningún incremento del gasto. Estos visitantes no se han considerado multipropósito.

El número de habitantes de cada zona se ha obtenido consultando la base de datos del Instituto Nacional de Estadística. Para el cálculo de la tasa de visitantes de cada zona sólo se han considerado los datos poblacionales de los municipios de residencia de los visitantes, siguiendo a Prada *et al*. (2001).

Como la inclusión del tiempo de viaje es un aspecto muy controvertido, a pesar de que una inmensa mayoría de la muestra considera el viaje de desplazamiento agradable, y en consecuencia, no se debería considerar *un coste sino un disfrute*, se ha optado por definir dos escenarios. En el primero, no se tendrá en cuenta el coste del *tiempo de desplazamiento* y en el segundo se incluirá con un valor de 0,06 €/Km., siguiendo las indicaciones de numerosos trabajos anteriores: Riera *et al.* (1994), Carbonero (1999), García Briones (2003), Vidal *et al*. (2004), entre otros.

El *tiempo de la visita* no se tendrá en cuenta, ya que como señala Farré (2003) la omisión de este dato es poco probable que dé lugar a errores importantes en la estimación de los beneficios recreativos. Además se puede aceptar el supuesto, por otra parte lógico, que los

individuos disfrutan del tiempo de la visita y, en consecuencia, es en sí mismo un beneficio más que un coste.

Para calcular el coste de viaje, se ha aplicado la fórmula [1] que, para el *grupo de excursionistas*[74], utiliza Álvarez (1998) en la determinación del valor de uso recreativo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido:

$$CV = \frac{Kilómetros}{ocupantes} * 2 * 0{,}22 + CT \quad [3]$$

Donde *CV* es el coste de viaje y *CT* es el coste del tiempo de desplazamiento.

Para la definición del primer escenario propuesto no se tendrá en cuenta el segundo sumando (*CT*) de la fórmula [1]. Al igual que Prada *et al*. (2001) y Garrido *et al*. (1996), se ha considerado un número medio de ocupantes por vehículo de tres personas. El factor 0,22 €/Km. es el valor que usa la Administración y diversas empresas privadas para el cálculo del Kilometraje teniendo en cuenta los gastos de combustible, amortización, seguros, etc. Se ha utilizado este valor por considerarlo más realista que otras aproximaciones.

IV. RESULTADOS

A continuación se presenta, en primer lugar, un resumen del análisis descriptivo de la muestra de visitantes, donde se describen las características socioeconómicas de los entrevistados, sus zonas de procedencia, así como su relación con el medio ambiente y su satisfacción por la visita. En segundo lugar, aparecen los resultados obtenidos de la aplicación del método del coste de viaje.

IV.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS VISITANTES

IV.1.1. Características socioeconómicas de los visitantes

De las 214 personas encuestadas, el 59% eran hombres y el 41% eran mujeres, todos ellos adultos (mayores de 18 años). El 53% tenían edades comprendidas entre 25 y 45 años. Los empleados y los empresarios fueron los estatus socio-profesionales más frecuentes (el 43,5% y el 12,1% del total de los entrevistados respectivamente). En cuanto al nivel de estudios, el 34,1% posee estudios primarios, el 31,8% estudios secundarios y el 24,8% estudios universitarios. El tamaño familiar más frecuente oscila entre 2 y 4 miembros, representando dicho tamaño el 82% de los tamaños familiares revelados por los encuestados. Por otra parte, más del 80% de los entrevistados afirman que no pertenecen a ninguna organización ni de conservación de la naturaleza ni de cualquier otro tipo.

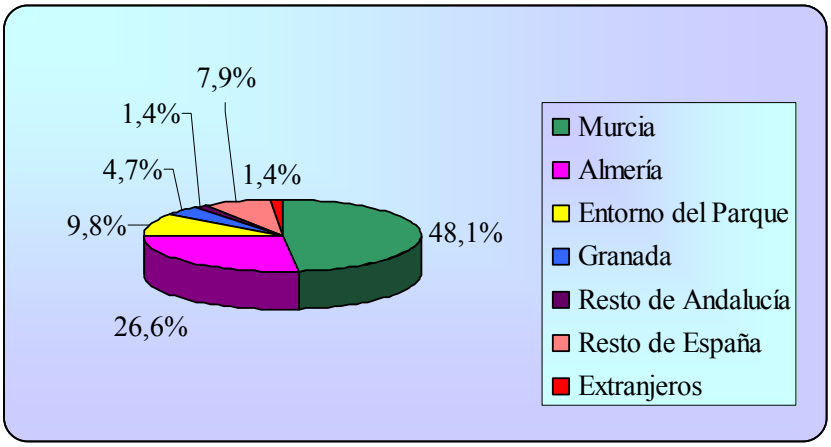
Con respecto al nivel de renta per cápita, que se ha estimado en base a los puntos medios de los niveles de renta familiar mensual divididos por el número de personas que componen la familia, se ha obtenido que más de la mitad de los encuestados poseen una renta per cápita mensual menor de 500 € (62%).

IV.1.2. Distribución de los visitantes según su lugar de procedencia

En la Figura 1 se puede observar la procedencia de los visitantes del Parque Natural Sierra de María-Los Vélez (PNSMLV). Aproximadamente la mitad de los mismos (48%) provienen de la región de Murcia, debido, principalmente, a su cercanía a la comarca. Un 27% de los encuestados se desplazan de la provincia de Almería, principalmente de la capital, y sólo un 9,8% pertenecen a los municipios que conforman el espacio. Únicamente, un 4,7% de personas provienen de la provincia de Granada, lo que indica la influencia de la proximidad a la zona en la demanda recreativa. Apenas un 1,4% de los visitantes son extranjeros, siendo los más frecuentes los de nacionalidad francesa.

[74] Álvarez (1998) define tres grupos de visitantes: excursionistas (viajes de ida y vuelta), transeúntes (van caminando y dan un corto paseo) y veraneantes (pasan más de un día conociendo el Parque). En este trabajo el grupo más numeroso es el de los excursionistas, de modo que se ha elegido esta fórmula para el cálculo del coste de viaje.

Figura 1: Procedencia geográfica de los visitantes del PNSMLV



Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2005

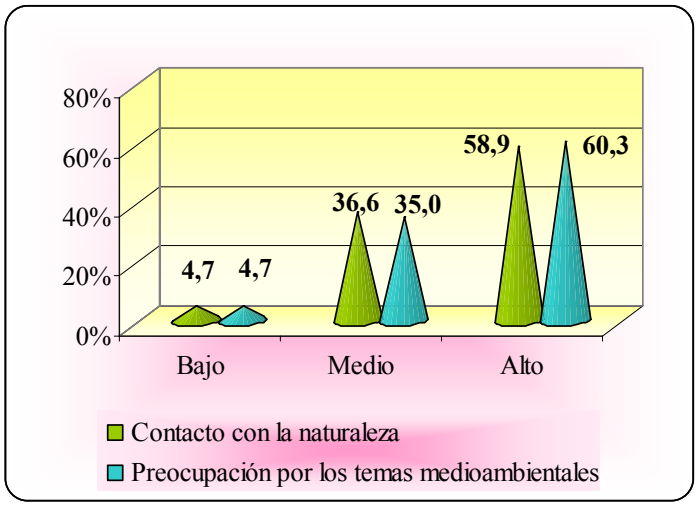
Por otra parte, se ha constatado la presencia de un mayor número de extranjeros que tienen establecida su residencia en pueblos cercanos al Parque. Este fenómeno reciente, según entrevistas con responsables locales, población de la zona, etc. ha contribuido a ralentizar, en cierta forma, el despoblamiento de muchas zonas rurales de la comarca y ha tenido, consecuentemente, un impacto positivo en la economía local.

IV.1.3. Relación del visitante con el Medio Ambiente

La mayoría de los encuestados afirman tener un "alto" nivel de contacto con la naturaleza y preocupación por los temas relacionados con el medio ambiente siendo los porcentajes 58,9% y 60,3%, respectivamente (Figura 2). Las personas entrevistadas opinan, en su mayoría, que los recursos naturales de más valor en el Espacio Protegido son el agua, la flora y el paisaje.

Esta elevada preocupación por los temas relacionados con el medio ambiente coincide con los resultados obtenidos por Gómez Benito y Paniagua (1996), en los que muestran que la preocupación por la naturaleza aparece como una cuestión que preocupa a la mayoría de los españoles.

Figura 2: Contacto con la naturaleza y preocupación de los visitantes por los temas medioambientales



Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2005

IV.1.4. Características de la visita al Parque

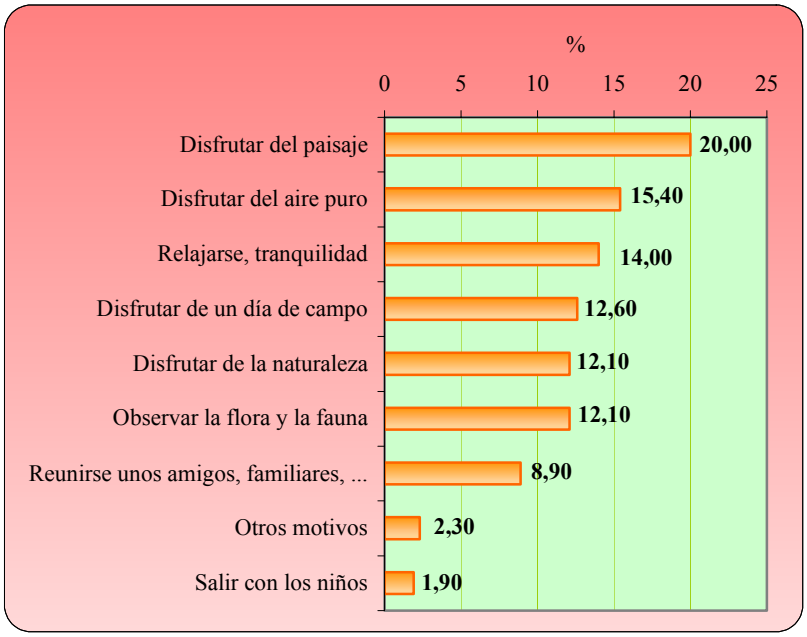
En cuanto al viaje de desplazamiento desde sus lugares de origen hasta el Parque, los visitantes suelen recorrer entre 70 y 120 Km., realizan el recorrido entre 1 hora y 1,5 horas y utilizan para sus desplazamientos el vehículo propio (94% de los encuestados). En general, los visitantes suelen recorrer grandes distancias para conocer este Espacio Protegido, existiendo, un gran abanico de zonas de procedencia y por tanto, de distancias y de tiempos empleados para llegar al Parque.

En cuanto al tiempo de desplazamiento, éste puede considerarse como un coste, que habría que añadir al cómputo total del coste de viaje, o como un disfrute, un incremento en el bienestar del individuo. Esta percepción depende de cada persona, y viajeros procedentes del mismo lugar pueden tener impresiones distintas del tiempo de viaje. En este trabajo, prácticamente la totalidad de los visitantes (96%) afirma que el tiempo empleado en el viaje ha sido agradable. En este sentido, a la hora de estimar el cómputo total del coste de viaje el coste del tiempo de desplazamiento puede ser considerado como un disfrute en lugar de un coste (Azqueta, 2002).

La mayoría de los visitantes (96,7% de los entrevistados) pasa todo el día en el Parque, "excursionistas" según la tipología de Álvarez (1998), come al aire libre (más del 70%) y después regresan a su domicilio habitual no pernoctando en la zona. Los grupos suelen estar compuestos, generalmente, de entre 1 a 5 personas y cuando van acompañados de menores suelen ser 1 ó 2 menores.

En cuanto a las motivaciones que instan a los visitantes a conocer este Espacio Protegido (ver Figura 3) cabe afirmar que el entrevistado tipo suele ser un sujeto pasivo que como motivo principal aduce querer disfrutar del paisaje, del aire puro y que busca relajarse y pasar un día tranquilo en contacto con la naturaleza. Se trata, pues, de un turismo de ocio y lúdico; y no, precisamente, deportivo.

Figura 3: Motivos de la visita



Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2005

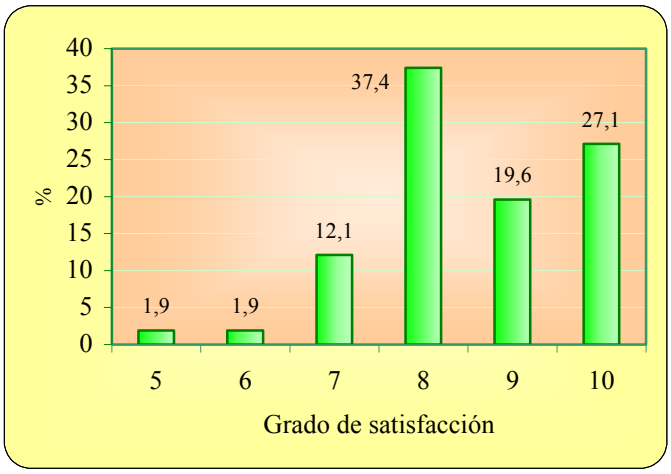
Por último, los visitantes consideran como lugares sustitutivos del Parque, que ofrecen al visitante una satisfacción similar, espacios naturales muy conocidos y de gran prestigio, como el Parque Natural de Cazorla (15,7%) (Jaén) o Las Alpujarras (9.35%) (Parque Nacional de Sierra Nevada, Granada).

IV.1.5. Satisfacción y objetivo de la visita

Una variable muy relacionada con la percepción que el visitante tiene del Parque y de la visita en general, es la satisfacción obtenida por los individuos durante su estancia. Los visitantes valoran en una escala de 0 (nada satisfactoria) a 10 (muy satisfactoria) su satisfacción por la visita, como se puede observar en la Figura 4. La mayoría de los entrevistados expresan una valoración positiva de su estancia; de modo que el 84% de los encuestados manifiestan un grado de satisfacción bastante alto (>8). No se ha detectado ningún grado de satisfacción menor de 5. Por ello, se puede afirmar que la satisfacción que les revierte el espacio a los visitantes es muy alta.

Además, existe una relación significativa (χ^2 = 7,94; 2 g.l; p≤0,05), entre el grado de satisfacción de la visita y el contacto con la naturaleza. Los entrevistados que declaran un grado de satisfacción alto o muy alto (de 7, 8, 9 ó 10 sobre 10) afirman que su contacto con la naturaleza es también alto.

Figura 4: Grado de satisfacción de la visita



Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2005

El 82% de los entrevistados declaran ser visitantes asiduos y sólo un 18% afirman visitar el Parque por primera vez. La proporción tan grande de personas que repiten la visita da idea del grado de satisfacción que les revierte y, por tanto, del grado de conocimiento del lugar. Este resultado es sensiblemente superior al encontrado por Sayadi y Calatrava (2001) al analizar la demanda recreativa en Las Alpujarras (Parque Nacional de Sierra Nevada), con un 66,5% de visitantes asiduos.

Por otra parte, para aplicar el método del coste de viaje es conveniente averiguar si los viajeros sólo van a visitar el Parque o les motivan otras razones para hacerlo. De esta manera se puede saber si se trata de un viaje multipropósito, y en función de los distintos lugares que se visiten, repartir los gastos de viaje.

Al preguntar a los visitantes si han venido a la zona principalmente para visitar el Parque, la inmensa mayoría (88%) afirma que se desplaza a la zona únicamente con este objetivo. Sólo un 12% de los encuestados manifiestan su propósito de visitar otros lugares además del Espacio Protegido (viaje multipropósito).

IV.2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL COSTE DE VIAJE

La aplicación del método del coste de viaje permite determinar el valor de uso que los visitantes otorgan a este espacio natural (ver metodología). Para la estimación de la función de demanda se ha optado por la variante zonal del método del coste de viaje, diferenciando a los visitantes según la distancia que han recorrido para llegar al Parque y agrupándolos según zonas concéntricas alrededor del espacio natural. Se han definido cuatro zonas geográficas concéntricas que toman como centro el área recreativa de “La Piza” donde se han realizado las encuestas.

La primera zona (Z1) se define para los visitantes que recorren de 0 a 80 Km. en el viaje de ida y vuelta, y en ella se incluyen las localidades más próximas al Parque: el pueblo de María, Vélez Rubio, Orce, Galera, etc.

En la segunda zona (Z2), que va de los 80 a los 160 Km., se encuentran localidades como Puerto Lumbreras, Cúllar, Oria, Albox, Lorca o Pulpí, entre otras. La tercera zona (Z3) va de los 160 a los 270 Km. y en ella se incluyen las poblaciones de Vera, Cuevas, Totana, Murcia, Cartagena, Mula, etc. En la cuarta zona (Z4), los visitantes recorren de 270 a 450 Km. y proceden de lugares como Almería capital, Dalias, Sevilla o Madrid.

De los 214 individuos encuestados, se descartaron 14, en su mayoría porque realizaban viajes multipropósito, o porque procedían de lugares muy alejados, de forma que representaban un porcentaje mínimo en comparación con la población de la zona de la que

procedían (ver metodología). Para las cuatro zonas se han calculado las distancias medias ponderadas, así como los tiempos medios ponderados, los cuales se muestran en la Tabla 1.

Para el cálculo de las distancias y del tiempo de desplazamiento se ha utilizado el Mapa Oficial de Carreteras interactivo (versión 6.0) del Ministerio de Fomento (Ministerio de Fomento, 2001).

Tabla 1: Distancias medias ponderadas y tiempos medios ponderados empleados por los visitantes del P.N. Sierra de María-Los Vélez

Zonas	Distancia media ponderada (Km.)	Tiempo medio ponderado (horas)	Visitantes
Z1	36,37 (40)*	0,22 (0,22)*	27
Z2	123,5 (126)	0,74 (0,57)	86
Z3	221,41 (242)	1,33 (1,35)	62
Z4	461,12 (300)	2,62 (1,64)	25
TOTAL	**184,28 (126)**	**1,09 (0,57)**	**200**

*: Valores entre paréntesis expresan el valor modal.

Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2005.

A continuación se ha procedido a determinar los puntos de la función de demanda inicial, para lo cual se han planteado dos escenarios diferentes: el primero sin tener en consideración el coste del tiempo de viaje y el segundo considerándolo (ver metodología). Los resultados aparecen en la Tabla 2. Asimismo, se indica la propensión media a visitar el Parque de cada una de las zonas, expresada mediante un ratio de visitantes por mil habitantes.

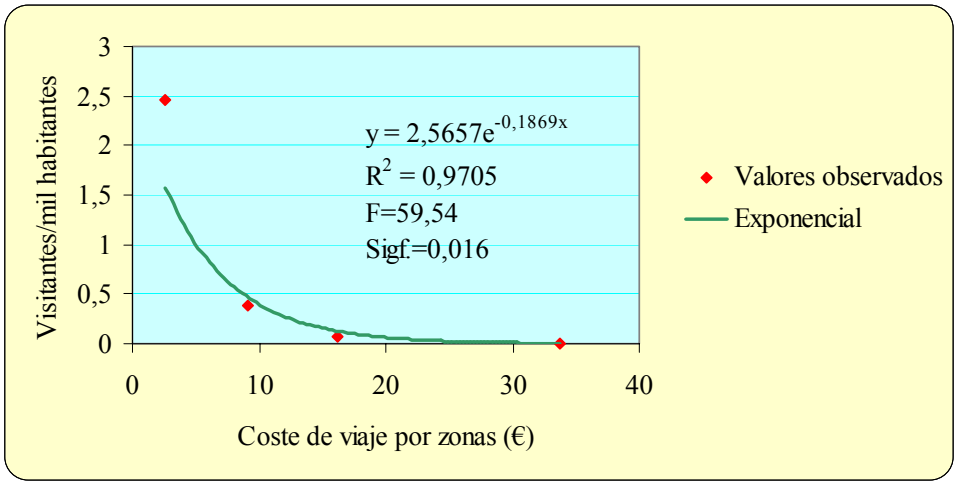
Tabla 2: Puntos de la función de demanda inicial

Zonas	Visitantes/mil habitantes	Escenario 1	Escenario 2
Z1	2,45	2,65	4,83
Z2	0,38	9,05	16,45
Z3	0,07	16,23	29,52
Z4	0,006	33,8	61,47

Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2005.

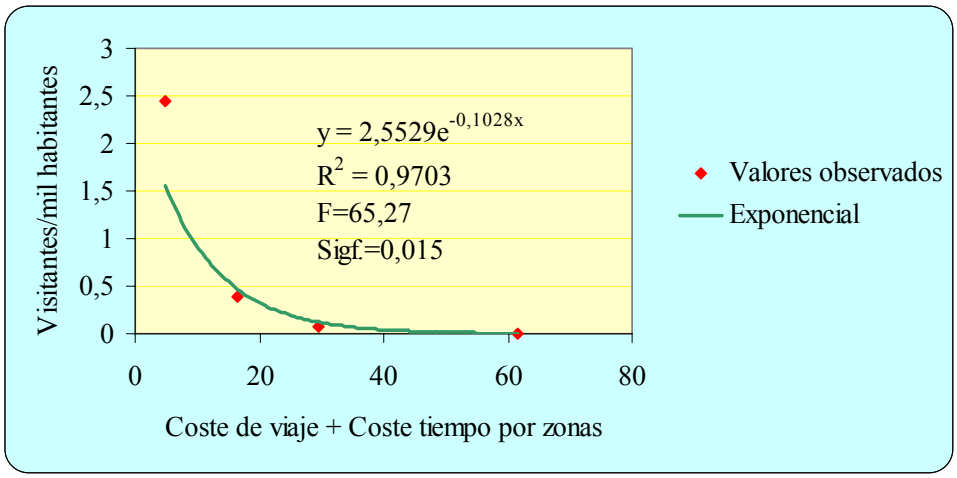
A partir de estos datos se ajustaron diferentes modelos de regresión (logarítmico, cuadrático, exponencial, etc.), entre los cuales se escogió el que proporciona el mejor ajuste, que para ambos escenarios resulta ser la función exponencial (R^2= 0,97 y Sigf.=0,01) (Figuras 5 y 6).

Figura 5: Función de demanda inicial para el escenario 1



Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2005.

Figura 6: Función de demanda inicial para el escenario 2



Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2005.

Para la obtención de la función de demanda transformada se ha considerado el supuesto de que los visitantes reaccionarán ante una variación en el precio de la entrada al Parque, al igual que reaccionan ante variaciones del coste de desplazamiento, es decir, un aumento de este precio supondrá, consecuentemente, una disminución del número de visitantes (Vidal *et al*., 2004). La lógica empleada para calcular la función de demanda transformada ha sido la propuesta por Riera *et al.* (1994), y plantea la consideración de varios escenarios de precio.

Así, para el primer punto, y tomando como ejemplo el escenario 1, se supone que no hay un aumento del precio hipotético de entrada, por lo que acudirían todos los visitantes, es decir, los 200 (Tabla 3). En el siguiente punto se produce un aumento en el coste, ya que se considera el valor de una entrada de 3 €. Bajo este supuesto, los visitantes de la zona 4 prácticamente dejarían de acudir al Parque, dado que su situación, en la función de demanda transformada estimada, sería parecida a los de la zona más exterior, no incluida anteriormente, dado que estas personas visitan el Parque en proporciones muy pequeñas. El número de visitantes de la zona 3 disminuiría, ya que incurrirían en un coste más alto, similar a los de la zona 4. El razonamiento sería extensible a las zonas 2 y 1. Convirtiendo las proporciones de visitantes de cada zona en número de visitantes (utilizando los ratios calculados y la población

de cada zona), se obtiene para ese incremento de precio de 3 €, un número de visitantes de 140 (Ruiz *et al*., 2001). Así se procede sucesivamente para cada incremento de precio y en cada uno de los dos escenarios planteados (Tabla 3).

Tabla 3: Puntos de la función de demanda transformada

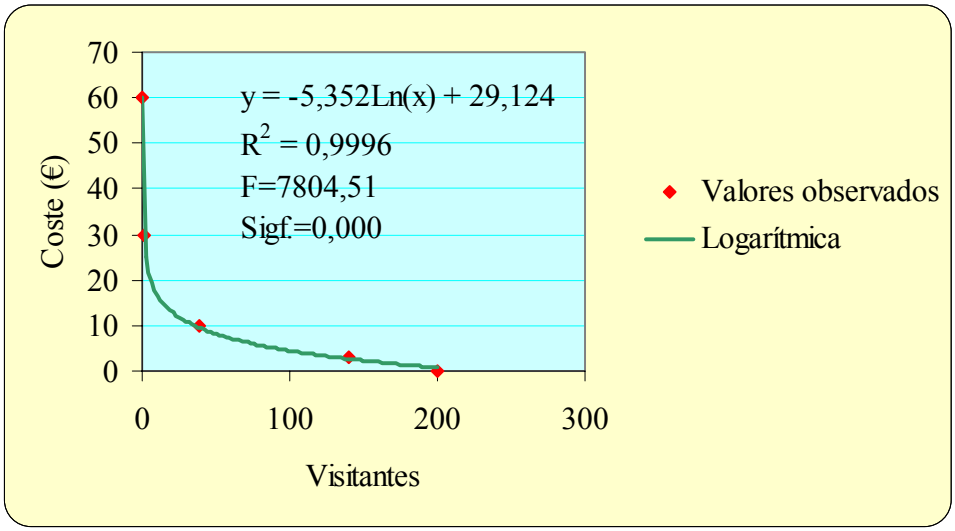
Escenario 1						Escenario 2					
Precio(€)	**Z1**	**Z2**	**Z3**	**Z4**	**Visitas**	**Precio (€)**	**Z1**	**Z2**	**Z3**	**Z4**	**Visitas**
0	27	86	62	25	**200**	0	27	86	62	25	**200**
3	9,8	60,3	58,8	10,9	**140**	3	12,5	77,3	75,1	13,9	**179**
10	2,6	16,3	15,9	2,9	**38**	10	6,1	37,7	36,6	6,8	**87**
30	0,06	0,4	0,4	0,07	**1**	30	0,78	4,8	4,6	0,8	**11**
60	0,0	0,0	0,0	0,0	**0**	60	0,0	0,2	0,2	0,0	**0**

Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2005.

Como el precio del que se parte para la identificación de los cinco puntos de la función de demanda transformada es cero, el excedente del visitante medio equivale directamente al valor del área encerrada bajo dicha función. Dicha área puede calcularse econométricamente, aunque esto supone realizar el ajuste solamente con los cinco puntos de la curva que conocemos. Aunque el ajuste de las funciones es relativamente bueno (R^2= 0,999 y Sigf.= 0,000) (Figuras 7 y 8), esta opción resulta arriesgada en términos de error (Riera *et al*., 1994). Por esto, y siguiendo el criterio de numerosos trabajos, en esta investigación se ha obtenido el excedente del consumidor calculando directamente el área encerrada bajo las rectas que unen los pares de puntos contiguos de la función de demanda en cada caso. Según Carbonero (1999) esta posibilidad se considera más certera por basar sus cálculos en datos iniciales.

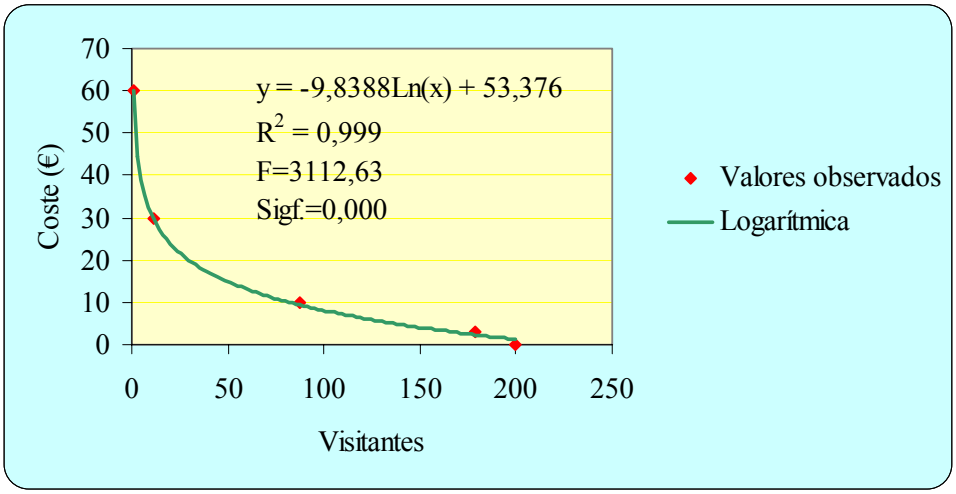
El cálculo del área total comprendida bajo la función de demanda transformada da una cantidad en euros que supone el excedente del total de los encuestados. Por tanto, dividiendo esta cantidad entre el número de encuestados se obtiene el excedente en euros/persona. En el caso de considerar solamente los gastos de desplazamiento (escenario 1, Figura 7) el resultado asciende a 7,67 € y si se considera el tiempo de desplazamiento como un coste se obtiene 13, 29 € para el escenario 2 (Figura 8).

Figura 7: Función de demanda transformada para el escenario 1



Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2005.

Figura 8: Función de demanda transformada para el escenario 2



Fuente: Elaboración propia. Encuesta 2005.

Si se compara el valor estimado (7,67-13,29 €/persona) con otros resultados de la aplicación del método del coste de viaje en España, se constata que el excedente obtenido para este caso, es relativamente bajo comparado con la mayoría de trabajos realizados. No obstante, algunos autores obtienen valores similares; así García Briones (2003) obtiene un valor de 7,11 €/visitante al aplicar el coste de viaje por zonas en el Parque Natural de Despeñaperros (Jaén) y Mondéjar (2000) en la Sierra de Cazorla, Segura y las Villas (Jaén) estima un valor del excedente del consumidor de entre 11,24-13,07 €/visitante para ambos escenarios.

Por último, al multiplicar esta cantidad por el número total de visitantes que recibe el Parque al año (aproximadamente unos 42.000), se obtiene que **el valor de uso recreativo del Parque Natural Sierra de María-Los Vélez, asciende a trescientos veintidós mil ciento cuarenta euros (322.140 €) para el escenario 1 y a quinientos cincuenta y ocho mil ciento ochenta euros (558.180 €) para el escenario 2.**

V. CONCLUSIONES

La estimación del valor de uso recreativo del Parque Natural Sierra de María-Los Vélez ha permitido conocer las características de los visitantes y su opinión sobre distintos aspectos del Parque. Además, se ha identificado y cuantificado el nivel de uso que los visitantes hacen del mismo, información que puede ser de gran ayuda en los estudios sobre capacidad de acogida.

La comparación de los resultados obtenidos con otros ejercicios de aplicación del método del coste de viaje en España, pone de manifiesto que el lugar más frecuentemente señalado por los visitantes como sustituto al Parque, el Parque Natural Sierra de Cazorla (Jaén), tiene un excedente del consumidor también parecido.

Por otra parte, el bajo porcentaje de personas que se quedan más de un día conociendo el Parque, hace pensar que acciones encaminadas a desarrollar el sector turístico en la zona deben conseguir, entre otros objetivos, que el turista permanezca más tiempo conociendo el Espacio Protegido y sus alrededores.

Los visitantes entrevistados consideran la flora, el paisaje y el agua como los recursos más valiosos del Parque desde el punto de vista recreativo. Por ello, el desarrollo de acciones encaminadas a conservar y mejorar estos recursos aumentaría considerablemente el beneficio social del Parque.

En cuanto al método de valoración utilizado, el coste de viaje, a pesar de la base teórica que presenta, el excedente del consumidor calculado es muy sensible a las simplificaciones introducidas y a los supuestos de partida asumidos, como se puede comprobar al comparar los resultados de ambos escenarios. Además, los resultados obtenidos conllevan una gran carga subjetiva, pues se basan en opiniones personales, por lo que, lógicamente, no deben considerarse exactos, sino aproximaciones al valor de uso recreativo. A pesar de lo anterior, el valor estimado puede ser de gran ayuda en la toma de decisiones sobre el futuro del Parque.

Por último, el Parque Natural Sierra de María-Los Vélez es un ejemplo claro de la elevada rentabilidad social que tienen las inversiones públicas en la protección y conservación de los espacios naturales y de la importancia y prioridad que dan los ciudadanos a las mismas. Mientras que el valor de uso recreativo supone un intervalo de entre 14,2 €/ha a 24,62 €/ha, según el escenario que se considera, la Administración sólo dedica 10 €/ha a mejoras de uso público dentro del Parque. Esto supone que la Administración puede, claramente, justificar un aumento del presupuesto dedicado a gestión del uso público. Además, se contribuye a la conservación de la naturaleza y puede ayudar a la consecución de objetivos más amplios como son el desarrollo sostenible o la mejora de las rentas de los habitantes vinculados al Parque, a través de la puesta en marcha de actividades terciarias vinculadas al ocio en contacto con la naturaleza.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, B. (1998). *La demanda de servicios ambientales: El método del coste de viaje en la estimación de la demanda recreativa de espacios naturales*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.

Azqueta, D. (2002). *Introducción a la Economía Ambiental*. Mc. Graw-Hill. Madrid.

Bateman, I. J.; Garrod, G.D.; Brainard, J.S. y Lovett, A.A. (1996). Measurement, Valuation and Estimation Issues in the Travel Cost Method: A Geographical Information Systems Approach. *Journal of Agricultural Economics*, 47(2): 191-205.

Bedate, A. y Herrero, L.C. (2000). The travel cost method applied to the valuation of the historic and cultural heritage of the Castile-Leon Region of Spain. *40th Congress of the European Regional Science Association*. Barcelona.

Carbonero, M.D. (1999). *Valoración económico-ambiental de la Sierra de Cárdeña y Montoro*. Trabajo profesional fin de carrera. E.T.S.I.A.M. Córdoba.

Farré, M. (2003). El valor del uso recreativo de los espacios naturales protegidos. Una aplicación de los métodos de valoración contingente y del coste del viaje. *Estudios de Economía Aplicada* 21-2: 297-320.

García Briones, M. (2003). *Valoración económico-ambiental y del paisaje del Parque Natural de Despeñaperros*. Trabajo profesional fin de carrera. E.T.S.I.A.M. Córdoba.

Garrido; A., Gómez-Limón, J.; De Lucio, J.V. y Múgica, M. (1996). Estudio del uso y valoración del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares (Madrid) mediante el método del coste del viaje". En Azqueta, D. y Pérez y Pérez, L. (Eds.). *Gestión de Espacios Naturales. La demanda de servicios recreativos*. Mc. Graw -Hill. Madrid: 105-124.

Garrod, G. y Willis, K. (1999). *Economic valuation of the environment. Methods and cases studies*. Edward Elgar. U.S.A.

Gómez Benito, C. y Paniagua, A. (1996). Caracterización sociodemográfica de la sensibilidad ambiental en España. *Revista Información Comercial Española* 751: 128-147.

Matamala, J.J. (1997). Los Vélez: Un bosque lleno de historia. *Revista Foco Sur* 11: 42-45.

Mondéjar, F. (2000). *Valoración económico ambiental de la recreación del Parque Natural de las Sierras de Cazorla; Segura y las Villas*. Trabajo profesional fin de carrera. E.T.S.I.A.M. Córdoba.

PORN (2003). *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural Sierra de María-Los Vélez*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.

Prada, A. (dir.); González Gómez, M.; Polomé, P.; González Martínez, X.M. y Vázquez, M.X. (2001). *Valoración económica del patrimonio natural*. Instituto de Estudios Económicos. Fundación Pedro Barrié de la Maza. A Coruña.

Riera, P.; Descalzi, C. y Ruiz, A. (1994). El valor de los espacios de interés natural en España. Aplicación de los métodos de la valoración contingente y el coste de desplazamiento. *Revista Española de Economía. Monográfico Economía y Medio Ambiente*: 207-230.

Ruiz, P.; Cañas, J.A. y González, J. (Eds.) (2001). *Economía Ambiental de los Parques Naturales de Córdoba*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba.

Sayadi, S. y Calatrava, J. (2001). *Análisis funcional de los sistemas agrarios para el desarrollo rural sostenible: las funciones productiva, recreativa y estética de la agricultura en la Alta Alpujarra*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (MAPA). Serie Estudios, nº 148. Madrid.

Tolón, A. y Ramírez, M.D. (2001). *El Parque Natural de Sierra María-Los Vélez (Almería) Bases para un desarrollo sostenible*. Instituto de Estudios Almerienses. Universidad de Almería.

Vidal, F.; Martínez-Carrasco, L.; Abenza, L. y González, E. (2004). Valoración Económica del Parque Regional de Sierra Espuña (Murcia). *V Congreso de Economía Agraria*. 15-17 de septiembre. Universidad de Santiago de Compostela.

EL MODELO "SPIKE" EXTENDIDO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR POR LA GESTIÓN DE PARQUES NATURALES

Sergio Colombo[75]
Departamento de Economía Agraria, IFAPA, Centro de Camino de Purchil, Granada

Nick Hanley
Departamento de Economía, Universidad de Stirling, Reino Unido

RESUMEN

En los ejercicios de valoración de los recursos naturales a través del método de valoración contingente el investigador típicamente pregunta a los entrevistados cual es su máxima disposición a pagar por un cambio en la calidad o cantidad del bien en estudio. Los entrevistados pueden tener preferencias distintas, e inclusos opuestas, con respecto al cambio propuesto, de tal forma que lo que representa un beneficio por algunos puede ser un perjuicio por otros. Los diseños de las encuestas de valoración contingente normalmente empleados no permiten caracterizar la heterogeneidad en las preferencias de los individuos. Además, los modelos empleados en el análisis econométrico de los datos a menudo excluyen los valores negativos o neutros de DAP, proporcionando así estimaciones sesgadas de la disposición a pagar global. En este trabajo se describe un diseño de la encuesta que permite caracterizar la heterogeneidad de las preferencias de los entrevistados y se emplea un modelo econométrico que considera a la vez las disposiciones a pagar negativas, neutras y positivas. La disposición a pagar estimada según el enfoque propuesto se comenta y compara con respecto a la obtenida según dos enfoques comúnmente empleados.

***Palabras clave**:* Valoración contingente, respuestas negativas, modelo spike.

ABSTRACT

In the economic evaluation of natural resources through contingent valuation, despite the fact that many externalities manifest themselves as costs to some and benefits to others, most studies restrict willingness to pay to being non-negative or even strictly positive. Often, this is because the survey designs normally employed do not allow detecting the respondents' preference heterogeneity. In this paper, we make use of a specific design that allow characterising respondents heterogeneity and investigate the impact of allowing for negative, zero and positive preferences in the willingness to pay for prospective changes in woodland cover. The implications of different design approaches will also be highlighted.

[75] Correspondencia a: Sergio Colombo, Instituto Andaluz de Investigación Agraria (IFAPA), Camino de Puchil s/n, 18004 Granada. E-mail: scolombo@ugr.es

1. INTRODUCCIÓN

El método de valoración contingente (VC) es el método de preferencia expresadas más empleado para la valoración de los recursos naturales. A raíz de la publicación del informe NOAA (Arrow et al. 1993) el formato de elicitación dicotómico ha sustituido el formato abierto para la determinación del la máxima disposición a pagar (DAP). En el formato dicotómico se pregunta al entrevistado si está dispuesto a pagar una determinada cantidad de dinero por un cambio en la calidad o cantidad del bien en estudio, dificultando a los entrevistados que son contrarios al cambio propuesto la expresión de su verdadera DAP. En la mayoría de los estudios de VC publicados en la literatura se consideran solamente las respuestas neutras y positivas. Incluso algún "manual" del método de VC (Carson et al, 1992, Bateman et al. 2002) aconseja el empleo de distribuciones que explícitamente excluyen los valores de DAP negativos, simplemente por considerarlos no consistentes. A pesar que existen circunstancias donde es racional asumir que no existen DAP negativas, hay también otras circunstancias donde esta asunción puede afectar a la estimación de los parámetros y de consecuencia al valor medio de la DAP resultantes. En particular, cuando el estudio tiene como finalidad la determinación de valores agregados de DAP la exclusión de las DAP negativa puede tener impactos sustanciales en la valoración del bien ambiental en estudio.

Los entrevistados que no están dispuestos a pagar la cantidad de dinero que se les propone pueden tener una DAP igual a cero, negativa o estar expresando una respuesta protesta. Los individuos que tienen una DAP igual a cero o que están expresando una respuesta protesta son normalmente identificados a través de preguntas específicas que siguen la pregunta de valoración de forma que es posible corregir las DAP por la presencia de estas respuestas (Jorgensen and Syme, 2000). Sin embargo a los que quisieran expresar una DAP negativas se les considera normalmente como si expresaran una especie de respuestas protestas o inconsistentes, y se les atribuye un valor igual a cero o se excluyen del análisis.

Una forma posible de incluir las DAP negativas sería preguntar a los entrevistados que están en contra al cambio propuesto su disposición a aceptar (DAA) una compensación para que estén conformes con la realización del cambio en estudio y a aquellos a favor del cambio, su DAP por él. Sin embargo, es conocido que la DAP y la DAA por el mismo cambio en un bien ambiental pueden ser muy distintas, por razones de asimetrías en la restricción presupuestaria y por la presencia de sustitutos cercanos (Hanemann, 1991). Para evitar este problema, es posible preguntar a los individuos que son contrarios al cambio propuesto su DAP para un cambio simétrico. Por ejemplo, en lugar de preguntar la DAP por un incremento de la cubierta forestal en una determinada área, se podría preguntar por la DAP por la reducción de la cubierta forestal en la misma área. Este es el enfoque que se emplea en este estudio.

El diseño de la encuesta permite la inclusión de las DAP negativas, neutras y positivas en la estimación econométrica de la DAP en distintas gestiones de la cubierta forestal en dos parques nacionales de Inglaterra. Para ello se procede mediante un proceso de dos etapas. En la primera se pregunta a los entrevistados sus preferencias hacia diferentes opciones de manejo de la cubierta forestal, y en particular, si prefieren un incremento o una reducción de la misma. En la segunda etapa, a los individuos que prefieren una disminución de la cubierta forestal se les pregunta la DAP por un proyecto hipotético de reducción del bosque de coníferas. A los individuos que prefieren un incremento de la cubierta vegetal se les pregunta la DAP por un proyecto hipotético para aumentar la superficie de bosques de hoja caduca[76]. Asumiendo que las DAP por la reducción de la superficie de bosques equivalen al negativo de la DAP por el aumento de la misma, es posible combinar las dos respuestas en una única función de máximo verosimilitud y estimar una medida de DAP global. Este enfoque en la opinión de los autores, permite una estimación más realista de la DAP, especialmente cuando se están buscando valores agregados de cambios. Las medidas de cambio en el bienestar obtenidas de este modelo extendido se comparan con las resultantes de un modelo spike tradicional, donde sólo la DAP positivas y nula son incluidas en el análisis, y con un modelo logístico que incluye sólo las DAP positivas.

[76] Nótese que no sería realista proponer una reducción de la superficie de caducifolias y un aumento del área de coníferas, ya que en la gestión de los parques se está planteando la posibilidad de cortar plantaciones de pinos y sembrar diferentes especies de hojas caducas para incrementar la biodiversidad vegetal existentes.

El artículo se organiza de la siguiente forma. En la siguiente sección se resumen los estudios previos que han incluido las DAP negativas. El apartado 3 describe el bien de estudio y el diseño de la encuesta de VC. La sección 4 sintetiza la metodología, y la sección 5 presenta y discute los resultados. Por último se presentan unas conclusiones sobre el efecto en el valor agregado de la DAP según el enfoque empleado.

2. ESTUDIOS PREVIOS

Los estudios que han incluido las DAP negativas en la estimación de la DAP media son más bien escasos y han empleado diferentes enfoques. Clink y Murphy (2001) en un proceso de dos etapas modelan las DAP positivas y negativas. En un principio, investigan la elección dicotómica de aceptación/desaprobación del cambio propuesto. A continuación, estiman la DAP positiva entre los individuos que previamente han aceptado el cambio, y la DAP positiva entre aquellos que se han declarado contrario al proyecto. También, en la segunda etapa los autores incluyen en la estimación los valores de DAP iguales a cero. Los autores concluyen que la exclusión de las DAP negativas produce una sobrestimación significativa de la DAP para el cambio propuesto.

Kristrom (1997), en el análisis de datos dicotómicos de VC, estima un modelo spike en el cual asigna una probabilidad positiva a las respuestas iguales a cero. Este modelo divide los individuos que han expresado una DAP igual a cero de los que han expresado una DAP positiva. El autor afirma que el modelo spike es una mejor aproximación a la DAP real de los individuos, especialmente si la proporción de cero es elevada. En el mismo artículo, Kristrom (1997) extiende el modelo spike a la respuestas negativas. Este enfoque ha sido también empleado por Nahelhaul-Munoz et al. (2004). En este último caso, los autores para la inclusión de las respuestas negativas determinan la DAA para que aquellos en contra del cambio propuesto estén conformes con él. Una vez más los autores concluyen que la exclusión de las respuestas negativas sesga la DAP estimada. Este estudio difiere del trabajo de Nahelhaul-Munoz et al. (2004) en el hecho que, consideradas las posibles diferencias entre la DAP y la DAA, pregunta por la DAP a aquellos en contra y a aquellos a favor del cambio, proponiendo proyectos con actuaciones opuestas.

3. DESCRIPCIÓN DEL BIEN Y DE LA ENCUESTA DE VC

El estudio fue realizado en dos parque nacionales, el “Lake District” situado en el Noroeste de Inglaterra, y el parque “Loch Lomond and the Trossachs”, situado en Escocia Central. Estos parques han sido elegidos como casos de estudios por que son lugares emblemáticos para el turismo en el Reino Unido y comparten un “histórico” debate público sobre la gestión de la extensión y tipología de las áreas forestadas. En el “Loch Lomond and Trossachs” (llamado “Trossachs” desde aquí en adelante) existen varias explotaciones forestales de coníferas que llegan a ocupar la mayoría de la superficie del parque. El paisaje es así más prístino que el del parque Nacional “Lake District” (llamado Lake, de aquí en adelante), que fue creado para proporcionar un lugar de recreo y ofrecer a la vez oportunidades de negocios relacionados con el recreo.

El parque nacional “Trossachs” fue declarado como tal en 2002. Alrededor del 70% de la población Escocesa vive a menos de una hora de distancia en auto del parque, y el numero total de turistas en 2003 ascendió a 2.18 millones (Loch Lomond and the Trossachs National Park Authority, 2005). Muchas de las áreas de bosques en este parque se consideran “mal diseñadas” y la reestructuración de las mismas para un mejor aprovechamiento turístico es un tema prioritario para la autoridad que gestiona el parque.

El parque nacional “Lake” fue declarado como tal en 1951 y es el mayor parque nacional de Inglaterra. Recibe anualmente alrededor de 12 millones de visitantes (Lake District National Park Authority, 2003) y su paisaje se considera como un “icono” del paisaje de Inglaterra. La gestión de las áreas forestadas ha promovido un amplio debate en pasado (White, 2002), ya que existen intereses contrastantes en el sentido que hay quienes están a favor de una ampliación de la cubierta de bosque de hojas caducas, y quienes ven en está actuación una limitación al desarrollo turístico del parque. Ambos parques albergan poblaciones de bosques autóctonos de gran valor de conservación.

Durante la encuesta los entrevistados fueron informados con respecto a la superficie de bosque actuales y a la tipología de los mismos con la ayuda de un mapa. Por ejemplo, en el parque nacional "Lake" la siguiente información fue proporcionada a los entrevistados:

"Las áreas de bosques recubren actualmente un tercio de la superficie del parque, y se considera que son muy importantes en la calidad paisajística y de conservación de la biodiversidad del parque. Los boques están compuestos por una mezcla de especies de hojas caducas, en mayoría fresnos y robles, y plantaciones de abetos (abeto Noruego). Los propietarios de las tierras con plantaciones están interesados en aprovechar los recursos forestales de estas, pero el corte de los árboles modificaría el paisaje del parque. Por otro lado hay grupos de individuos que prefieren la conservación de la actual cubierta o incluso una expansión de la misma. La autoridad de gestión del parque tiene que decidir el balance entre estos intereses opuestos....

A continuación se informaba a los entrevistados que la autoridad de gestión del parque estaba decidiendo sobre diferentes estrategias de gestión del parque para los siguientes 20 años, y en particular existían dos opciones prioritarias. La primera barajaba la hipótesis de reducir la superficie de bosques, dejándola en un 20% de la superficie del parque. La segunda opción proponía un incremento de la cubierta forestal hasta alcanzar un porcentaje del 40% del parque nacional.

Posteriormente, se pedía a los entrevistados declarar sus preferencias con respecto a las dos opciones de gestión. Para ello se empleó una tarjeta de elección estructurada en una escala de 9 puntos como la que se muestra en la figura 1. Si el entrevistado elegía un valor comprendido entre 1-4 significaba que prefería la alternativa de reducción de la cubierta de bosques, valores más bajos indicaban unas preferencias más fuertes hacia la opción de reducción de bosques. Cuando el entrevistado elegía un valor comprendido entre 6-9 se le atribuía preferencia para la opción de reforestación, y valores más elevado describían mayores preferencias hacia el aumento de la superficie de bosque. La elección del valor "5" equivalía a declarar que la situación actual era la preferida. Las respuestas a esta tarjeta proporcionaron así una medida de la intensidad y dirección de las preferencias hacia las dos opciones en estudio.

A continuación se mostraba el ejercicio de VC a los entrevistados. En función de las preferencias de cada individuo hacia la opción de reducción o aumento de la cubierta de bosques, se le preguntaba por la máxima DAP por el cambio propuesto. Se adoptaron dos vehículos de pago distintos en función si el entrevistado residía en el entorno del parque o si era un visitante. En el primer caso se le proponía un aumento de las tasas municipales; en el segundo, un aumento de las tarifas de los aparcamientos del parque. Ambos aumentos tendrían efectos durante un periodo de 10 años. También se le proporcionaba una explicación del por qué era necesaria una contribución extraordinaria para asegurar que el proyecto de reforestación /deforestación tuviera éxito:

"...Una vez que los árboles han sido cortados, la autoridad de gestión del parque necesita una financiación para llevar a cabo la restauración del área, por ejemplo la retirada de los tocones de maderas y la preparación del terreno para favorecer el crecimiento de la vegetación..".

A los individuos que eligieron la alternativa de no cambio (el valor 5 en la figura 1) no se les preguntó por su máxima DAP, sino las razones de dicha elección[77]. De esta forma ha sido posible separar las respuestas protestas de las que tienen un valor de DAP igual a 0 (Bateman et al, 2003). El formato de elicitación empleado ha sido el de las tarjetas de pago cuyos valores fueron determinados en un estudio piloto de VC con 50 individuos empleando el formato abierto. Durante la encuesta se hizo hincapié que los fondos recogidos estaban vinculados a la ejecución del proyecto propuesto y que existen otros proyectos de interés en los cuales podrían estar más interesados en contribuir. Un numero total de 1006 encuestas (504 en el "Trossachs" y 502 en el "Lake") fueron realizadas por dos empresas de marketing durante los meses de Julio y Agosto de 2005. El formato elegido ha sido de entrevista personales.

[77] La misma pregunta se hizo con los individuos que a pesar de preferir una opción de cambio expresaron posteriormente una negativa a pagar.

4. METODOLOGÍA

Para la estimación de la DAP se ha empleado el modelo spike extendido propuesto por Kristrom (1997) asumiendo una distribución logística cuya función de densidad es igual a:

$F_{dap}(A) = [1+\exp(\alpha+\beta*A)]^{-1}$ si A <0;

$F_{dap}(A) = [1+\exp(\alpha)]$ si $A \rightarrow 0^{-}$;

$F_{dap}(A) = [1+\exp(\chi)]$ si $A \rightarrow 0^{+}$;

$F_{dap}(A) = [1+\exp(\chi-\delta*A)]^{-1}$. si A >0. (1)

donde $F_{dap}(A)$ es la probabilidad que la DAP de un individuo sea menor del valor A, α y χ son parámetros a estimar que son interpretados como la utilidad marginal del cambio ambiental propuesto y β y δ son parámetros a estimar interpretados como la utilidad marginal de la renta[78]. Las funciones de distribución acumuladas son "unidas" con las respuestas de los entrevistados en una única función de verosimilitud que es maximizada para la estimación de los parámetros. La probabilidad del "spike" o probabilidad de que la DAP sea igual a cero se determina a través de las siguientes ecuaciones:

$p^{-} = [1/1+\exp(\alpha)]$

$p^{+} = [1/1+\exp(\chi)]$

(2)

donde p^{-} representa la probabilidad que la DAP sea estrictamente negativa, y p^{+} caracteriza la probabilidad que la DAP sea negativa o igual a cero. P^{-} debería aproximarse a la proporción de DAP negativas en la muestra, mientras que p^{+} debería ser parecido a la proporción de individuos que ha expresado una DAP negativa o igual a cero. La probabilidad que la DAP sea igual a cero se calcula restando p^{-} desde p^{+}.

En el modelo spike extendido, la DAP media se estima resolviendo la siguiente integral:[79]

$$E(DAP) = \int_{0^{+}}^{\infty} 1 - F_{dap}(A)dA \; - \int_{-\infty}^{0^{-}} F_{dap}(A)dA$$

$$E(DAP) = \frac{\ln[1+\exp(\chi)]}{\delta} - \frac{\ln[1+\exp(-\alpha)]}{\beta} \quad (3)$$

donde la primera integral suma las DAP positivas y la segunda las negativas. Notese, que la masa en 0 no contribuye en la DAP y por ello se excluye del cálculo de la integral. Kristrom (1997) señaló que, para que la integral (3) tenga solución, la utilidad marginal de la renta tiene que ser positiva. Por ello, una condición indispensable para la estimación del modelo es que los coeficientes β y δ sean positivos.

5. RESULTADOS

En la figura 2 se muestra la distribución de las preferencias hacia las alternativas de gestión de la cubierta forestal propuestas en los dos parques. Como se puede observar la estructura de preferencia es muy distinta en los dos parques. En el "Lake" la mayoría de los entrevistados prefiere la situación actual (211 de los 502). Entre los que prefieren un cambio, se observa una proporción mayor para la opción de aumento de la cubierta forestal. En particular 70 individuos han expresado un valor entre 1 y 4, y 220 individuos un valor de preferencia entre 6 y 9.

[78] Esta versión del modelo spike extendido consiente en que las utilidades marginales del cambio ambiental propuesto y de la renta sean distintas para las DAP negativas y positivas. Este enfoque es más flexible a posibles diferencias en la forma de la distribución en el eje negativo y positivo de la distribución.

[79] Para ulteriores detalles en la estimación econométrica de datos de VC el lector puede consultar el trabajo de Hanemann and Kanninen (1999).

Con respecto a la muestra del parque nacional "Trossachs" la mayoría de los entrevistados está a favor de incrementar la cubierta forestal existente, y el valor de máxima intensidad de la preferencia es el más representado. Un numero igual de individuos -97- han elegido la opción de no cambio y la opción de reducción de la cubierta forestal. Existen así diferencias evidentes en las preferencias hacia futuras gestiones de la superficie de bosques en estos parques, siendo la situación corriente la preferida en el caso del parque "Lake" y la opción de reforestación la preferida en el "Trossachs". Una posible explicación es la diferente percepción del paisaje en los dos parques. En el "Trossachs" el paisaje es más primitivo y prístino, y los bosques son una característica importante de éste. Incluso las actividades recreativas (principalmente senderismo) están relacionadas con la cubierta forestal. En el "Lake" las actividades recreativas son más de índole "comercial" (campos de golf, cursos de equitación etc.), así que los bosques son parte del paisaje pero no representan la "identidad" del parque.

Los coeficientes estimados a partir del modelo spike extendido se muestran en las columnas dos y tres de la Tabla 1. Los modelos para ambos parques son muy significativos (LR "lake" = 1511.50; LR "Trossachs"=1566. 46; sign $\alpha \leq 0.0001$). En el parque nacional "Lake" la probabilidad en cero desde la izquierda, es decir p^-, suma un total del 11%, mientras que p^+= 58% dejando una masa de probabilidad en cero del 47%. Nótese que en la muestra 51 personas han declarado una DAP por la reducción de la cubierta forestal, 212 una DAP igual a cero y 186 una DAP por el incremento de la superficies de los bosques[80]. Estos porcentajes coinciden o son muy parecidos con los porcentajes estimados por el modelo. En el parque un nacional "Trossachs" las probabilidades en cero estimadas por el modelo son distintas, consistentemente con las diferentes preferencias por la cubierta boque en este parque. En particular, p^-=12% y p^+= 34% dejando una masa de probabilidad en cero del 22%. La proporción de personas que han expresado una DAP "negativa" ha sido el 13%, mientras que la proporción de los que han expresado una DAP =0 ha sido el 24%. Estos porcentajes son parecidos a los estimados por el modelo.

A partir de estos coeficientes es posible estimar la DAP media para futuras alternativas de gestión de la cubierta forestal en los dos parques empleando la equación (3). La DAP "total" en el "Lake" es igual a £ 0.93, con un intervalo de confianza del 95% entre £0.69 y £1.17, mientras que en el "Trossachs" la DAP es mayor, £1.74 con un intervalo de confianza del 95% que se extiende entre £1.38 y £2.10. Los valores positivos de la DAP indican que en general el proyecto de reforestación es preferido al proyecto de reducción de la cubierta forestal en ambos parques.

El modelo "spike" extendido permite estimar la DAP para cambios en la calidad de un bien ambiental considerando a la vez todas las preferencias de los entrevistados, inclusos las preferencias "opuestas". Esta característica es muy importante para asegurar que la DAP estimada sea una fiel representación de la DAP real, ya que cualquier intervención pública potencialmente tiene quienes están a favor de la misma y quienes están en contra. Si, por ejemplo, hubiéramos estimado la DAP sólo para el proyecto de reforestación es probable que todos los entrevistados que prefieren el proyecto de reducción de la cubierta forestal hubieran expresado una "protesta" con respecto al proyecto propuesto. A este punto el investigador tiene que decidir el tratamiento de estas respuestas. Normalmente cuando el porcentaje de entrevistados a favor del proyecto es mayoritario, es común excluir las respuestas protestas del análisis. Esto corresponde a considerar los individuos que han expresado una respuesta protesta como si hubieran expresado una DAP igual a la DAP media de los que han expresado una DAP[81]. Bajo este supuesto, si hubiéramos empleado en la modelización el modelo spike simple, es decir solamente hubiéramos incluidos los entrevistados con una DAP positiva o igual a cero, la DAP para el proyecto de reforestación en el parque "Lake" hubiera ascendido a £1.34 (intervalo de confianza del 95%, £1.11 - £1.77), con una probabilidad en cero del 53%. Este porcentaje coincide con el valor observado en la muestra (212/397). Como se esperaba, la DAP media aumenta debido a la exclusión de la DAP negativas. Lo mismo se observa en el parque nacional "Trossachs" donde la DAP asciende a £2.49 (intervalo de confianza del 95%,

[80] Las diferencias entre estos valores y los de preferencias descritos anteriormente se debe a encuestas incompletas y a respuestas protestas.
[81] En este contexto se considera que los individuos que están en contra de la actuación propuesta tiene que acatar la voluntad de la mayoría, exactamente como pasa en cualquier proceso de votación.

£2.21 - £2.75) y la probabilidad en cero es del 28%. Los coeficientes de estos modelos se muestran en las columnas 4 y 5 de la tabla 1. En el caso que el investigador hubiera incluido en el análisis sólo los individuos que han expresado una DAP positivas, las diferencias en las DAP estimadas con respecto a los casos anteriores se verían ulteriormente incrementadas. En las últimas dos columnas de la tabla 1 se muestran los coeficientes de dos modelos logísticos referidos al proyecto de reforestación en los dos parques nacionales donde sólo las DAP positiva han sido incluidas en el análisis[82]. La DAP media es igual a £2.72 (intervalo de confianza del 95%, £2.39 - £3.05) en el parque "Lake" y 3.32 (intervalo de confianza del 95%, £3.07 - £3.57) en el "Trossachs". Claramente, la exclusión de los "ceros" incrementa el valor de la DAP.

Comparando las DAP agregadas estimadas a partir de los diferentes modelos empleados en este trabajo[83] se puede calcular el efecto que tiene la exclusión de los ceros y de las DAP negativas en la determinación de valor del cambio de bienestar debido a los proyectos propuestos. En la tabla 2 se representan las DAP agregadas bajo los distintos enfoques empleados. En particular, si se hubiera empleado una aproximación econométrica que incluye sólo las DAP positivas, la DAP agregada hubiera sido fuertemente sobreestimadas en ambos parques. Tiene bastante interés la comparación de las DAP agregadas de los modelos "spike" y "spike" extendido. La exclusión de las respuestas negativas causaría una sobreestimación de la DAP agregada del 43% en el parque nacional "Trossachs" y del 44% en el "Lake". Estos importes subrayan la importancia de emplear diseños específicos de la encuestas de VC que permiten la inclusión de la DAP negativas, nulas y positivas en la siguiente estimaciones econométricas.

6. CONCLUSIONES

En este trabajo se propone un diseño de la encuesta de VC que permite considerar todos los tipos de preferencias en la estimación del cambio de bienestar debido a proyectos de gestión de la cubierta forestal en dos parques nacionales del Reino Unido.

El diseño empleado permite llevar a cabo análisis econométricos en los cuales se incluyen las DAP negativas, neutras y positivas, e investigar el efectos de la exclusión de las DAP negativas y neutras en la DAP media. En este trabajo se ha observado que la omisión de las DAP negativas llevaría a una sobreestimación de la DAP media de más de un 40%. Este valor puede ser incluso mayor en proyectos más "controvertidos", donde el porcentajes de individuos que está a favor de los mismos es parecido al porcentaje de individuos que está en contra. En los estudios de CV es así muy importante (i) emplear diseños que permitan caracterizar las heterogeneidad de las preferencias de los individuos, y 2) emplear análisis econométricos que permitan incluir las DAP negativas, neutras y positivas en la estimación de la DAP media.

REFERENCIAS

Arrow, K., Solow, R., Portney, P.R., Leamer, E.E., Radner, R., and Schuman, H. (1993). Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. Federal Register, January 15, 58: 4601-4614.

Bateman, I., Carson, R., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., Jones-Lee, M., Loomes, G., Mourato, S., Ozdemiroglu, E., Pearce, D., Sugden, R. and Swanson, J. (2002). *Economic Valuation with Stated Preference Techniques, A Manual*. Edward Elgar, Cheltenhan, UK / Northampton, Ma, USA.

Carson, R.T., Hanemann, R.J., Kopp, S. and Ruud P. (1992). A contingent valuation study of Lost Passive Use Values Resulting from the Exxon Valdez oil Spill. Anchorage AK, Report for the Attroney General of the State of Alaska, Anchorage, November.

Clinch, P. and Murphy, A. (2001). Modelling winners and losers in contingent valuation of public goods. Economic Journal 111: 420-443.

[82] LA DAP media se ha estimado en estos modelos de la misma forma que la DAP en el modelo "spike" (log (1+exp(alfa))/beta)) por que sólo las respuestas positivas han sido incluidas en el análisis.

[83] En la agregación se considera el número de turistas que han visitados los dos parques nacionales en los últimos años: 2.18 millones en el "trossachs" y 12 millones en el "lake".

Hanemann, W.M. (1991): Willingness To Pay and Willingness To Accept: How Much They Differ?. American Economic Review, 81 (3): 635-647.

Hanemann, M.; B. Kanninen. (1999). The Statistical Analysis of Discrete-Response CV Data. In *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EC and Developing Countries.* I. J. Bateman and K. G.Willis eds. London: Oxford University Press.

Jorgensen B.S and Syme G.J., (2000). Protest responses and willingness to pay: attitude toward paying for storm water pollution abatement**.** Ecological Economics 33(2): 251-265.

Kristrom B. (1997). Spike models in Contingent Valuation. *American Journal of Agricultural Economics* 79:1013-1023.

Lake District National Park Authority (2003). *The Lake District National Park in Figures.* http://www.lake-district.gov.uk/lake district docs/factsheets national park in figures 2003 update.pdf

Loch Lomond and the Trossachs National Park Authority (2005). *State of the Park Report*. http://www.lochlomond-trossachs.org/park/default.asp?p=109.

Mitchell R and Carson R (1989). *Using surveys to value public goods*. Washington DC: Resources for the Future.

Nahuelhaual-Muñoz, L., Loureiro, M. and Loomis, J. (2004). Addressing heterogeneous Preferences Using Parametric Extended Spike Models. Environmental and Resource Economics 27: 297-311.

Ready R, Navrud S and Dubourg WR (2001) How do respondents with uncertain Willingness to Pay answer contingent valuation questions? *Land Economics*, 77 (3): 315-326.

Werner, M. (1999). Allowing for zeros in Dichotomous choice contingent valuation models. Journal of business and economic statistics 17(4): 479-486.

Whyte I (2002) Whose Lake District? Contested landscapes and changing sense of place. *North West Geography*, 2 (2), 1-11.

Figura 1. Tarjeta de "dirección y magnitud" de las preferencias

Opción 1	Opción 2	Opción 3
Prefiero una reducción de la actual cubierta forestal	Prefiero la situación actual;	Prefiero un aumento de la actual cubierta forestal

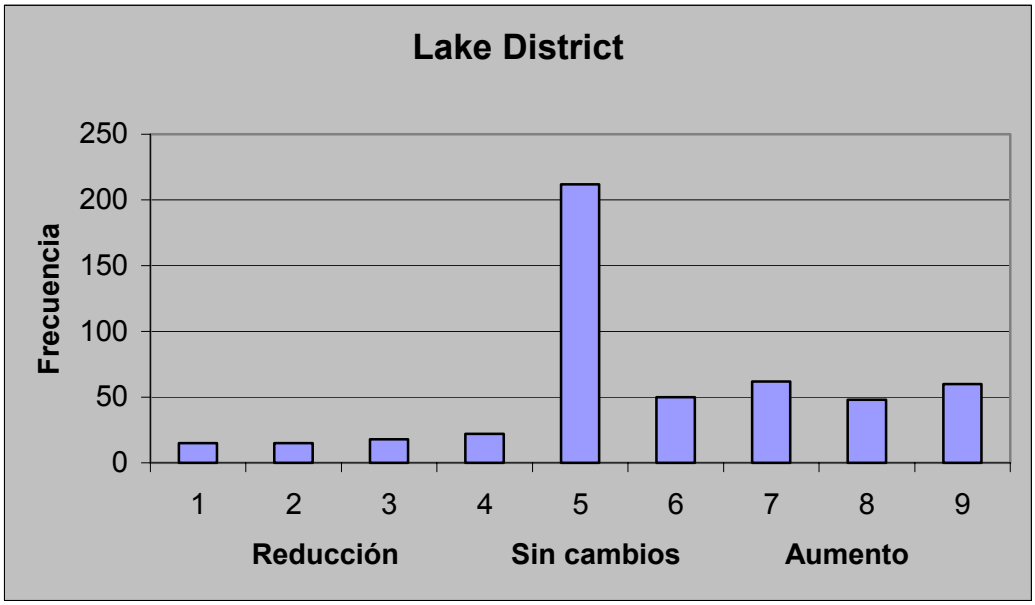
1 2 3 4 5 6 7 8 9

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ Seleccione un único valor

<<<Totalmente Totalmente prefiero el aumento de los bosques.>>> prefiero la reducción de los bosques.

Figura 2. Puntuaciones de preferencia para las dos opciones



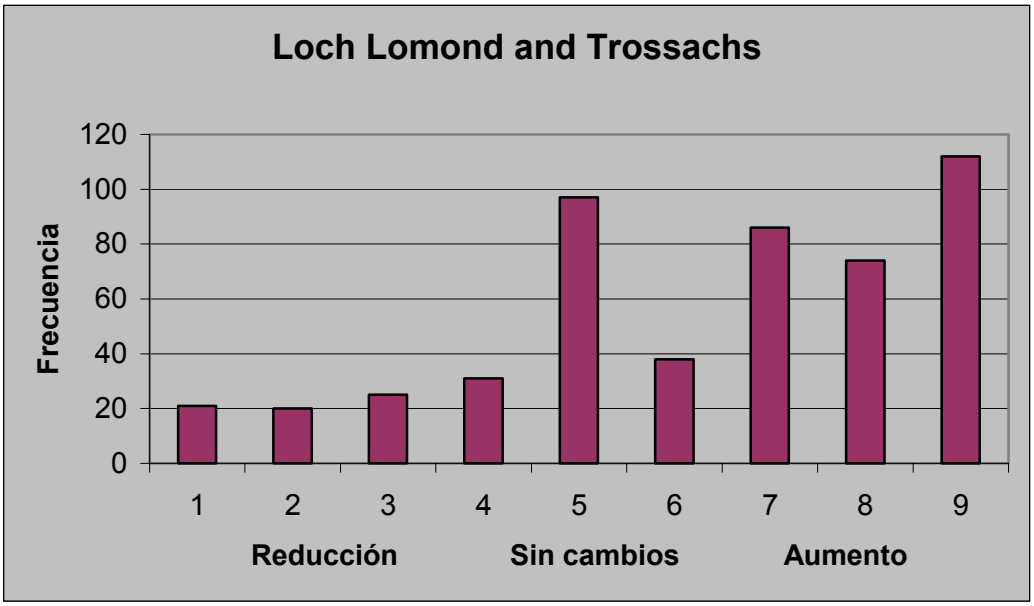


Tabla 1. Coeficientes de los modelos de regresión

Coeficientes	Modelo Spike Extendido "Lake"	Modelo Spike Extendido "Trossachs"	Modelo Spike "Lake"[b]	Modelo Spike "Trossachs"[b]	Modelo logit "lake"[c]	Modelo logit "Trossachs"[c]
£	-0.322 (-3.42)a	.654 (6.80)	1.043 (1.06)	1.135 (10.38)	1.66 (8.05)	3.039 (13.21)
β	0.457 (13.19)	0.494 (16.26)	0.478 (13.45)	0.568 (17.88)	0.674 (11.67)	0.928 (18.34)
χ	2.060 (13.90)	1.974 (13.69)				
δ	0.463 (6.63)	0.309 (5.82)				
Número de observaciones	448	388	397	336	186	241
Log Verosimilitud	-755.75	-783.23	-532.45	-546.33	-225.17	-335.58
LR (significación)	1511.50 (0.000)	1566.46 (0.000)	1065.08 (0.000)	1092.67 (0.000)	510.34 (0.000)	671.15 (0.000)

[a] en paréntesis se describe el valor del estadístico t.

[b] Sólo las DAP positivas y cero para el proyecto de reforestación se han incluido en el análisis.

[c] Sólo las DAP positivas para el proyecto de reforestación se han incluido en el análisis.

Tabla 2. DAP agregadas. Valores expresados en millones de libras esterlinas

DAP agregada	Modelo "spike" extendido	Modelo Spike	Modelo Logit
Parque nacional "Lock Lomond and Trossachs"	3.79	5.43	7.24
Parque nacional "Lake District"	11.16	16.08	32.64

ANÁLISIS ESPACIAL DE LA OPTIMIZACIÓN DEL USO DEL TERRITORIO AGRÍCOLA MEDIANTE EL MÉTODO AHP[84]

Nekhay, O., Arriaza, M.
González-Arenas, J.
IFAPA. Junta de Andalucía
Centro "Alameda del Obispo"
Apdo. 3092. 14080 Córdoba
Email: manuel.arriaza.ext@juntadeandalucia.es

RESUMEN

En el presente estudio se realiza una propuesta metodológica para la evaluación del territorio agrícola con el fin de recuperar el hábitat para la flora y la fauna silvestre. La metodología propuesta se basa en el conocimiento de los expertos, explicitado a través del método *Proceso de Análisis Jerárquico* (AHP), sobre la influencia de algunos elementos del paisaje en la diversidad ecológica. La integración de la evaluación a través de AHP en los Sistemas de Información Geográfica (SIG) permite aplicar esta metodología a un territorio determinado. En este caso la metodología propuesta ha sido aplicada a las plantaciones de olivar de montaña que se encuentran en el municipio de Montoro (Córdoba, España). Estas plantaciones olivareras de montaña tienen un bajo nivel de producción por lo que corren el riesgo de ser abandonadas después del desacoplamiento de las ayudas a la producción de aceite de oliva. Los resultados obtenidos en este estudio muestran que los bordes de la mayoría de las áreas cultivadas (plantaciones olivareras), las zonas adyacentes al Parque Natural de la Sierra de Cardeña y Montoro y las márgenes de los cauces fluviales, serían los espacios mas adecuados para la restauración del hábitat para la flora y la fauna silvestre. Estos resultados están de acuerdo con otros estudios realizados sobre la biodiversidad, basados en la evaluación de las preferencias de una especie o un grupo de especies indicadoras.

Palabras claves: AHP, SIG, olivar, restauración de hábitat.

ABSTRACT

This study adopts a twofold methodological approach to assessing the suitability of agricultural areas for wildlife habitat recuperation. Embedding expert judgments through an Analytic Hierarchy Process (AHP) about the effect of specific elements of the landscape on ecological diversity permits the most suitable agricultural area to be selected by means of Geographical Information Systems (GIS). The case study is the olive plantations of the mountain areas of Andalusia (Spain) which, because of their low yield, are likely to be abandoned after the decoupling of the EU olive oil subsidies. The results suggest that the edges of major agricultural areas (mostly olive groves), the natural vegetation and areas adjacent to Natural Park with oaks would be most suitable for wildlife habitat restoration. These results are in agreement with those of studies carried out by other researchers on biodiversity, based on either individual or groups of species.

Key words: AHP, GIS, olive grove, habitat restoration.

[84] Esta investigación ha sido financiada por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) mediante el proyecto RTA04-086.

1. INTRODUCCIÓN

La recuperación del hábitat para la flora y la fauna silvestre y su coexistencia con las actividades agrarias es uno de los objetivos fundamentales en los proyectos dedicados al medioambiente a nivel mundial (World Resources Institute, 2000). Con relación a las áreas dedicadas a las actividades agrarias en la Unión Europea (UE) se han identificado tres importantes tendencias que caracterizan la evolución de estas (Wolters, 1999):

- Intensificación de la agricultura en los países recién incorporados a la U.E. (Europa Central y Oriental)
- Extensificación de uso de las tierras agrícolas como resultado de los programas de protección medioambiental
- Abandono de las actividades agrarias, particularmente importante en las zonas mediterráneas de montaña

Después de la última reforma de la Organización Común de Mercado del Aceite de Oliva y del desacoplamiento de las ayudas a la producción, los agricultores ya no están obligados a seguir cultivando todas sus plantaciones olivareras para continuar cobrando las subvenciones. A raíz de esto, ciertas zonas olivareras poco productivas, especialmente en las zonas de montaña, pueden ser abandonadas. No obstante estas zonas marginales con alta probabilidad de abandono pueden ser utilizadas con el objetivo de restaurar el hábitat para la flora y la fauna silvestre. Sin embargo existe el problema de la evaluación de las áreas marginales para encontrar las zonas más convenientes para la restauración de la biodiversidad en ellas. La competencia entre las actividades agrarias (lo que se acentúa en el caso de la agricultura intensiva) y el mantenimiento de los hábitats para la flora y la fauna silvestre ha sido estudiada por varios autores (Donald *et al*., 2006; Osinski, 2003; Santelmann *et al*., 2006; Waldhardt, 2003). La influencia negativa de las actividades agrarias sobre la calidad del hábitat para la flora y la fauna silvestre por el uso de los agroquímicos está bien documentada (Pimentel *et al.,* 1992; Sullivan y Sullivan, 2006).

Debido al creciente interés de la agricultura por la conservación de la biodiversidad, se han realizado algunos esfuerzos para establecer índices cuantitativos de la biodiversidad como indicadores del uso sostenible (Duelli *et al*., 1999; Duelli y Obrist, 2003; Hill *et al*., 2005). En este sentido es importante destacar los trabajos de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) que recomiendan prestar atención a los elementos hechos por el hombre y su influencia en la calidad del hábitat (OCDE, 1997; 2001). Este tipo de procedimiento está en la base de la metodología del presente estudio.

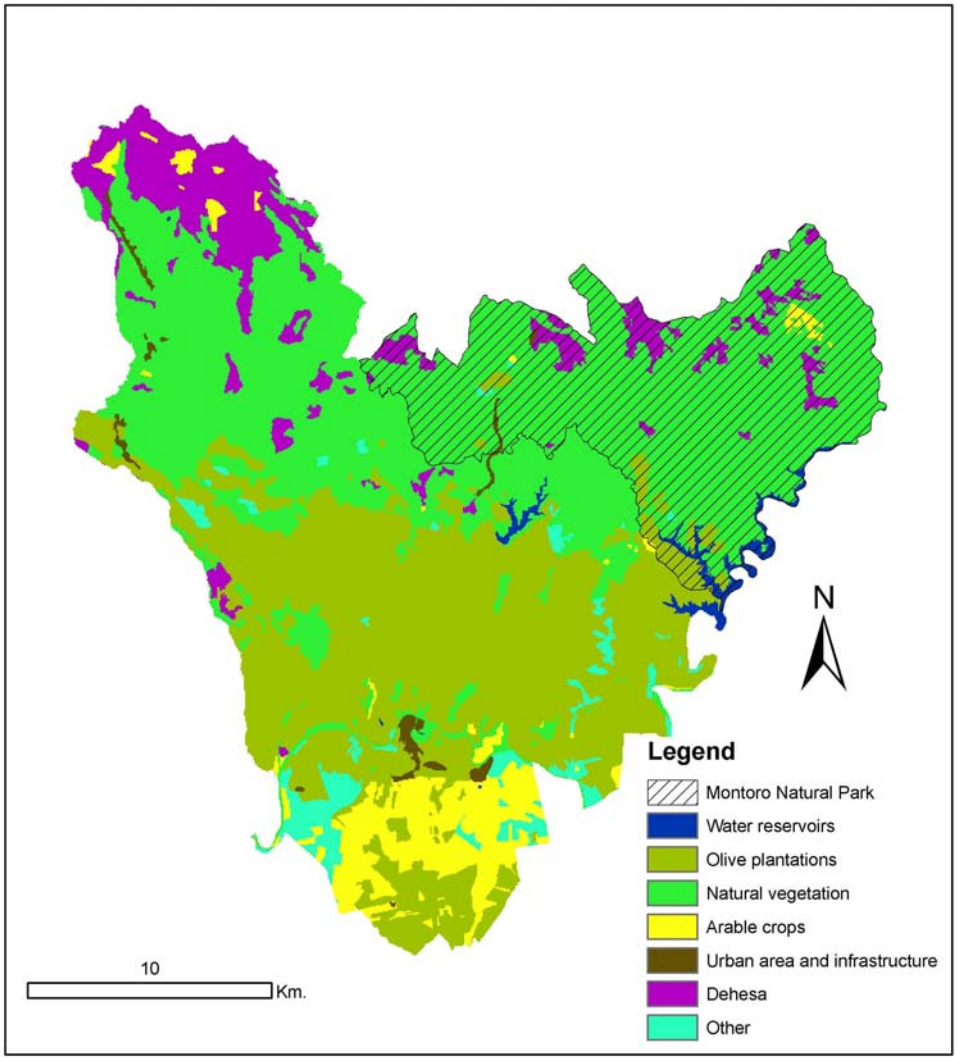
Existen varias posibilidades de evaluar la potencialidad de recuperación del hábitat natural para la flora y la fauna silvestre (Bräuer, 2003; *Polomé et al.,* 2005; Bayliss *et al*., 2005; Santelmann *et al*., 2006). Sin embargo se ha optado por el paradigma del análisis multicriterio, y en concreto por uno de los métodos de la toma de decisión con criterios múltiples, el Proceso de Análisis Jerárquico (*Analytic Hierarchy Process*- AHP). Este método utiliza la opinión de los expertos sobre la importancia de una serie de criterios como *input* en el modelo de evaluación de las alternativas (Saaty, 1980).

En el presente estudio, a través del conocimiento de los expertos, se determina la importancia relativa para cada uno de los criterios escogidos, para evaluar la potencialidad de recuperación del hábitat. La aplicación de los métodos de evaluación multicriterio para solución de los problemas espaciales complejos ha sido propuesta por Malczewski (1999). En los estudios de este tipo los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se utilizan como la plataforma para combinar y representar los datos espaciales. Actualmente se conocen muchos estudios que utilizan la combinación entre paradigma multicriterio y SIG para resolver los problemas espaciales complejos de diferente índole, entre ellos Hoctor *et al.* (2000), Store y Kangas (2001), Thirumalaivasan *et al*. (2003), Ayalew *et al*. (2005), Neaupane y Piantanakulchai (2006).

2. ZONA DE ESTUDIO Y OBJETIVO

El presente estudio ha realizado una evaluación de las externalidades agrarias y para-agrarias de la zona de estudio seleccionada (Montoro, Córdoba) (Figura 1).

Figura 1. Mapa de usos del término municipal de Montoro (Córdoba, España)



Fuente: Junta de Andalucía, 2001

En este análisis se realiza una evaluación de la externalidad "mantenimiento de la diversidad ecológica", a través de la valoración de la potencialidad de recuperación del hábitat para la flora y la fauna silvestre del territorio olivarero de Montoro. El objetivo principal de la presente comunicación es dar a conocer una metodología innovadora para la evaluación de la potencialidad de un territorio determinado, con objeto de recuperar el hábitat para la flora y la fauna en él. La realización de dicha evaluación en la zona de estudio es otro objetivo de importancia, así como la posibilidad de inclusión de los resultados de dicha evaluación en un posterior análisis como un criterio.

3. METODOLOGÍA

La metodología propuesta para la evaluación de la potencialidad de recuperación de la flora y la fauna silvestre en la zona de estudio consiste en tres partes. La primera corresponde a la realización del inventario de los elementos naturales y humanos, que influyen sobre el hábitat de la flora y la fauna silvestre. La segunda consiste en la aplicación del método multicriterio AHP mediante las evaluaciones realizadas por los expertos. Y finalmente la parte

tercera se basa en la aplicación de los SIGs para combinar y representar espacialmente las dos fases anteriores concluyendo en un mapa de evaluación de la zona de estudio.

3.1. Los elementos naturales y humanos como indicadores para la potencialidad de recuperación del hábitat

Algunos estudios previos al que ahora se presenta (ver Osinski, 2003) han utilizado los elementos humanos para determinar la calidad de los paisajes. Forman y Godron (1986) y Forman (2001) han desarrollado una teoría según la cual el paisaje es una matriz de diferentes elementos: carreteras, áreas urbanas, vegetación natural, terrenos agrícolas y otros. Según Turner (1989) los diferentes elementos de paisaje (humano y natural) inciden de una o otra forma sobre los procesos ecológicos.

En el presente trabajo se han combinado las teorías de Forman y Turner junto con el conocimiento de los expertos para separar todos los elementos cartografiados del paisaje de la zona de estudio en dos grupos, "positivos" y "negativos", según su influencia sobre la diversidad ecológica y el hábitat para la flora y la fauna.

Tabla 1. Elementos "positivos" y "negativos" del paisaje en relación con la biodiversidad

Elementos positivos	Elementos negativos
Los cursos de agua existentes en el territorio	Los núcleos urbanos
La vegetación natural	Las carreteras e infraestructura viaria
La protección del Parque Natural	El cultivo de olivar según el grado de intensificación
	Las líneas de electricidad de alta tensión

3.2. La técnica de análisis multicriterio: el Proceso de Análisis Jerárquico

El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP en sus iniciales inglesas) pertenece a la familia de las técnicas de toma de decisión con criterios múltiples. El AHP fue desarrollado a finales de los años 70 del siglo pasado por Thomas L. Saaty con el objetivo de apoyar a la decisión de reducción de los armamento nucleares entre la Unión Soviética y los Estados Unidos (Saaty, 1980). Él propuso desarrollar una estructura jerárquica del problema de toma de decisión, con el objetivo de estructurar y ordenar todo el proceso. En los últimos años se han propuesto diferentes actualizaciones del método AHP: AHP multiplicativo, supermatrices, etc. En su último trabajo Saaty (2005) propone una generalización del método AHP con el nombre ANP (Analytic Network Process) Proceso de Análisis de Redes, que ofrece solucionar el problemas de la toma de decisión teniendo en cuenta la interdependencia entre los diferentes niveles de las estructuras del problema de decisión. La revisión de las aplicaciones realizadas a través de este método se puede encontrar en Vaidya y Kumar (2006).

En el caso del presente estudio la técnica AHP se ha utilizado para determinar el peso relativo de cada uno de los elementos del paisaje según la opinión de los expertos. Dado que en el estudio se han utilizado elementos "positivos" y "negativos" ha sido necesario tenerlos en cuenta según las recomendaciones teóricas de Saaty y Ozdemir (2003) y el ejemplo de una aplicación practica de Millet y Schoner (2005) que trata sobre los valores negativos, lo que no es habitual en el modelo AHP clásico. En la fase final se ofrece un análisis de sensibilidad (Saaty, 1980) con el objetivo de evaluar la estabilidad del modelo.

3.3. Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica

Se ha utilizado el programa ArcGis 9.1. como plataforma para la representación, el manejo y el análisis de la información espacial. La información espacial que se ha utilizado en el estudio ha sido la siguiente:

- Mapa de usos (1999; 1:50.000) (Junta de Andalucía, 2001)

- Ortofotos en blanco y negro (2001-2002; 1:5.000) y de color (2005; 1:10.000)
- Mapa de las parcelas agrícolas de Montoro (2004; 1:25.000)
- Mapa de la infraestructura viaria (1999; 1:25.000)

Estos materiales han sido facilitados por el Instituto Cartográfico de Andalucía de la Junta de Andalucía.

4. RESULTADOS

Siguiendo las sugerencias de Saaty y Ozdemir (2003) y de Millet y Schoner (2005) los elementos "positivos" y "negativos" del paisaje han sido procesados por separado. Se ha asignado una importancia igual a ambos grupos. Después se ha realizado una encuesta a seis expertos sobre la importancia de los elementos de paisaje al respecto de su influencia en la biodiversidad y en el hábitat para la flora y la fauna silvestre. Las respuestas agregadas de los expertos están representadas en las tablas 2 y 3 junto con los pesos relativos derivados de sus repuestas a través de AHP.

Tabla 2. Matriz agregada de las evaluaciones para elementos "positivos" del paisaje

	Cursos de agua	Vegetación natural	Área del Parque Natural	Pesos
Cursos de agua	1	1.21	1/1.16	0.3332
Vegetación natural	1/1.21	1	1/1.58	0.2647
Área del Parque Natural	1.16	1.58	1	0.4021

CR=0.0015; CI=0.0078; λ_{max}=3.0016

Tabla 3. Matriz agregada de las evaluaciones para elementos "negativos" del paisaje

	Núcleos urbanos	Carreteras	Zonas agrícolas	Líneas de electricidad de alta tensión	Pesos
Núcleos urbanos	1	2.61	7.86	7.98	0.5913
Carreteras	1/2.61	1	3.91	4.83	0.2698
Zonas agrícolas	1/7.86	1/3.91	1	1.82	0.0815
Líneas de alta tensión	1/7.98	1/4.83	1/1.82	1	0.0573

CR=0.0181; CI=0.0161; λ_{max}=4.0483

Por otra parte se han realizado las evaluaciones de las zonas de influencia de cada elemento del paisaje elegido (Tablas 4 y 5). Dichas evaluaciones han sido realizadas basándonos en los trabajos previos y las opiniones de los expertos consultados.

Tabla 4.Evaluación de las zonas de influencia de los elementos "positivos"

Elementos del paisaje	Evaluación relativa de las zonas de influencia en alrededor (x 100m)								
	1=Min	2	3	4	5	6	7	8	9=Max
Cursos de agua					5-4	4-3	3-2	2-1	<1
Vegetación natural				5-4	4-3	3-2	2-1	<1	Vegetación Natural
Protección por el Parque Natural				5-4	4-3	3-2	2-1	<1	Parque Natural

Tabla 5. Evaluación de las zonas de influencia de los elementos "negativos"

Elementos del paisaje	Evaluación relativa de las zonas de influencia en alrededor (x 100m)								
	1=Min	2	3	4	5	6	7	8	9=Max
Núcleos urbanos				9-8	8-7	7-6	6-5	<5	Urbano
Infraestructura viaria					5-4	4-3	3-2	2-1	<1
Líneas de electricidad de alta tensión					<1				
Zonas agrícolas (olivar)		Intensificación baja			Intensificación moderada		Plantaciones intensivas		

Debido a las exigencias del método AHP de utilizar una escala de 0 a 1 se ha hecho una reconversión de la escala de 1 a 9 a la escala exigida (tabla 6).

Tabla 6. Resultados de reconversión de escala 1 a 9 a escala 0 a 1

Valores anteriores	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valores nuevos	0	0.125	0.250	0.375	0.500	0.625	0.750	0.875	1.000

Con el objetivo de aplicar el modelo se ha realizado un reclasificación del territorio en siguientes clases: vegetación natural, terrenos agrícolas, núcleos urbanos, lagos y embalses. Los ríos y arroyos han sido considerados como estructuras lineales del paisaje. Las parcelas olivareras han sido separadas en tres tipos según el nivel de intensificación, el cual ha sido determinado a partir de su productividad y de la densidad de árboles.

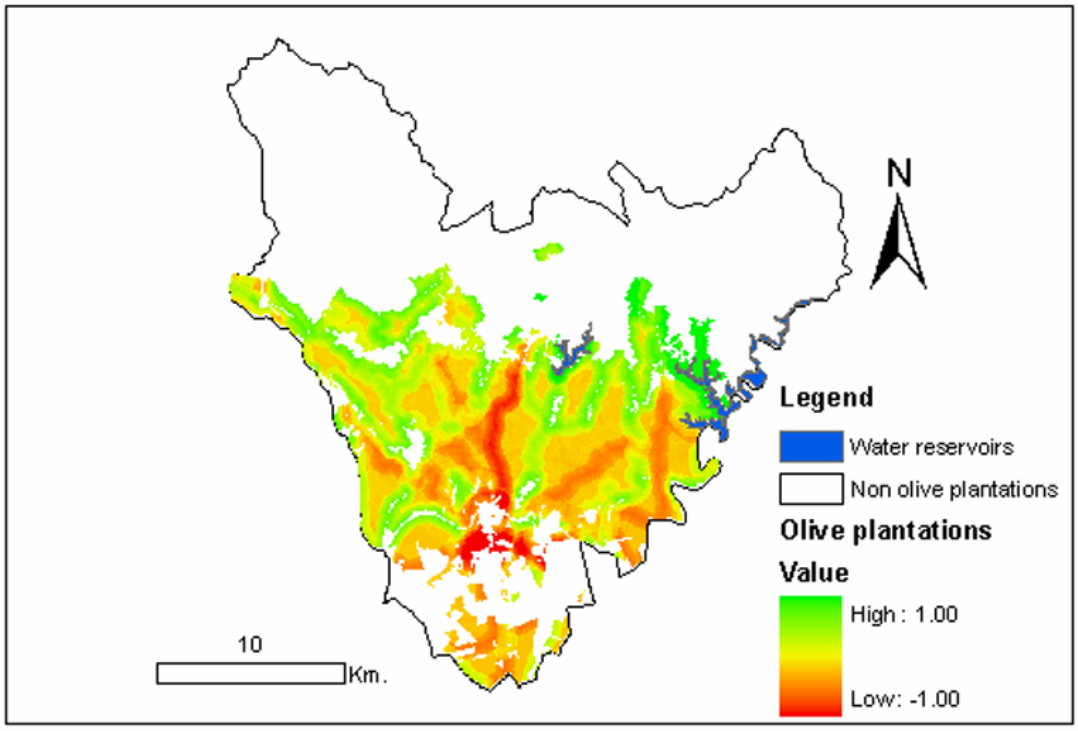
A continuación se han generado las zonas de influencia de los elementos de paisaje considerados, a través de una rutina de ArcGis 9.1 llamada "*Buffer creation*".

Una vez asignado el valor relativo a cada área de influencia dependiendo de donde se encuentra, el siguiente paso consiste en el calculo de valor para las jerarquías negativa y positiva por separado. Esta operación se ha realizado a través de la suma lineal ponderada, recomendada por Saaty (1980) y por Malczewski (1999) para la aplicación del AHP en los SIG.

La fase final del análisis ha consistido en la superposición cartográfica de las jerarquías positiva y negativa utilizando para este fin la calculadora de álgebra de mapas en análisis *raster*. Dadas las consideraciones de las prioridades negativas ciertas partes del mapa resultante han obtenido valores negativos. Las zonas con estos valores pueden ser interpretadas como sitios menos adecuados para la restauración del hábitat para la flora y la fauna silvestre, debido a las fuertes influencias de los factores humanos sobre estos territorios. Los valores relativos en el mapa final varían desde –1,568 hasta 1,333. Para tener la

posibilidad de comparar diferentes escenarios en el análisis de sensibilidad y facilitar la comprensión de los valores se ha hecho una reclasificación en una escala de –1 a +1 que es más familiar para la mayoría de las personas (Figura 2).

Figura 2. Mapa de evaluación de la potencialidad de recuperación del hábitat para la flora y fauna silvestres



Como puede observarse, las plantaciones olivareras más cercanas a los elementos naturales obtienen valores más altos, lo que indica su relativa conveniencia para la restauración de la flora y la fauna silvestre.

4.1. Análisis de sensibilidad

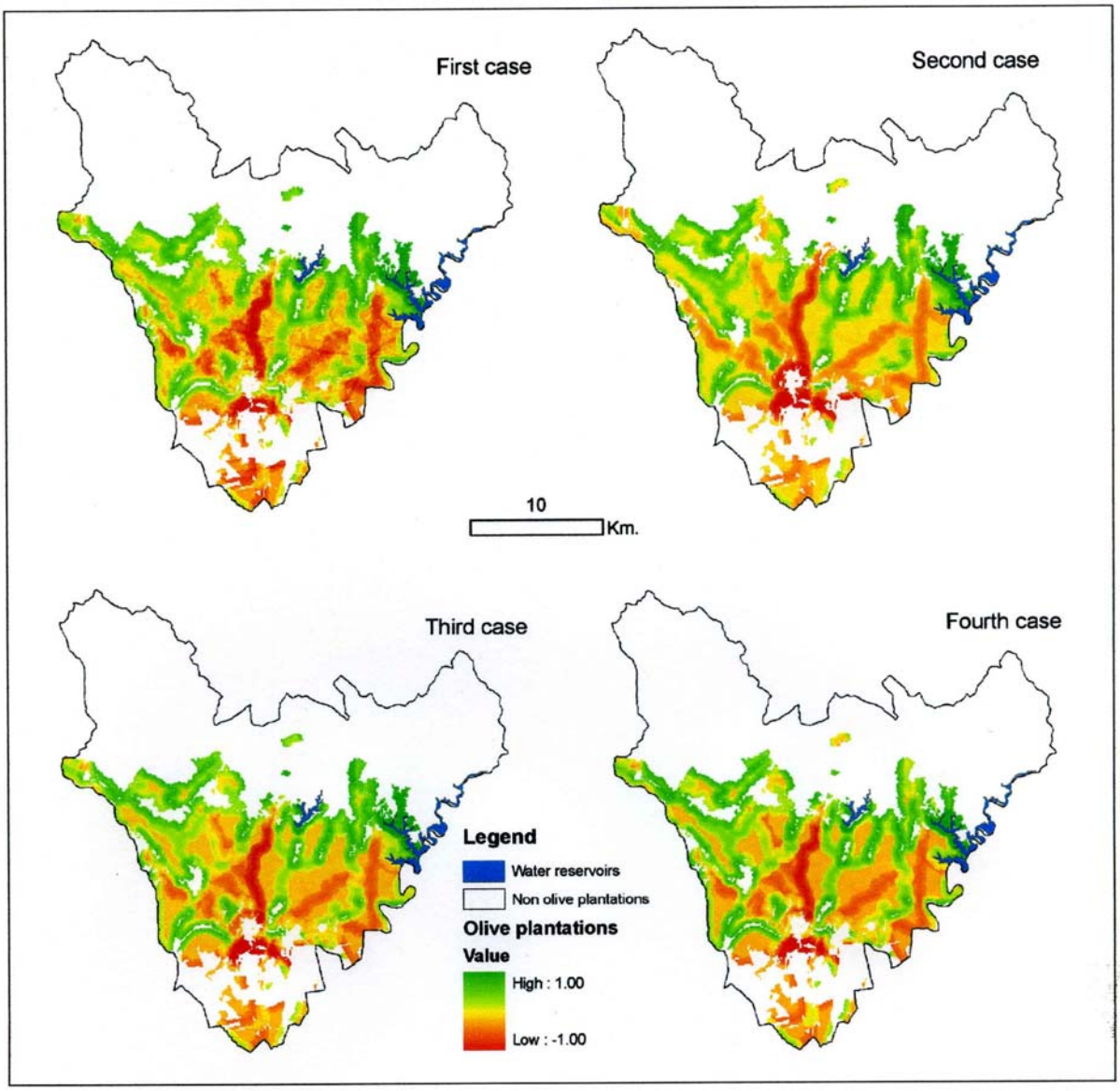
El análisis de sensibilidad está recomendado en cualquiera valoración de tipo multicriterio. En el presente estudio se ha realizado el análisis de sensibilidad con el objetivo de ver la estabilidad del resultado en el caso de cambios de los parámetros de entrada. Otro uso del análisis de sensibilidad es representar las consecuencias de los diferentes escenarios del desarrollo territorial. Entre un gran numero de posibilidades se han elegido cuatro casos de cambios en los parámetros del modelo:

- Caso 1: Todos los factores tienen una importancia igual (0,3333 para los factores positivos y 0,2500 para los factores negativos).
- Caso 2: Los elementos negativos del paisaje obtienen un importancia superior. En este caso se asume que los elementos negativos del paisaje tienen una influencia superior (0,7) sobre el hábitat para la flora y la fauna silvestre que los elementos positivos (0,3).
- Caso 3: Se han intercambiado los pesos relativos de la vegetación natural y del Parque Natural.
- Caso 4: Se ha considerado el caso de desaparición de la protección del Parque Natural.

El objetivo de los dos últimos casos del análisis de sensibilidad ha sido el siguiente: en primer lugar tener en cuenta las dudas y desacuerdos revelados por los expertos durante la

fase de evaluación AHP, y en segundo, evaluar el efecto de la política protectora del Parque Natural de la Sierra de Cardeña y Montoro.

Figura 3. Mapa de análisis de sensibilidad del modelo



De acuerdo con estos cuatro mapas es razonable admitir la estabilidad del modelo dado que los cambios observados en cada una de ellos no contradicen a las tendencias del mapa de la Figura 2.

5. CONCLUSIONES

Debido a la competencia que se produce entre las actividades humanas y el hábitat para la flora y la fauna silvestre en las áreas montañosas de Andalucía, es importante ser capaces de encontrar las zonas más convenientes para la recuperación de la biodiversidad en ellas, en este momento cuando la viabilidad de muchas plantaciones olivareras esta en peligro.

Muchos estudios señalan la inexistencia de modelos generales para la diversidad ecológica y la imposibilidad de aplicación de los mismos indicadores en diferentes escalas temporales y espaciales (Wadhardt, 2003; Jeanneret *et al*., 2003). Otros estudios se

concentran en la búsqueda de las zonas más convenientes para una especie determinada, o para un grupo de especies con unas exigencias similares para el hábitat (Store y Kangas, 2001; Pedersen *et al.,* 2004; Van der Horst y Gimona, 2005).

La metodología propuesta en el presente estudio se basa en la consideración de los elementos de la matriz paisajística, la base teórica de la cual, procede del pensamiento de Forman (2001) sobre el mosaico de paisaje y de los estudios realizados por la OCDE sobre la influencia de los elementos humanos en el medioambiente y se pretende realizar una aproximación a las exigencias hacia el hábitat para toda la flora y la fauna silvestre.

Los SIG tienen un papel importante en este estudio como una plataforma para la preparación, el manejo y la presentación de la información espacial. Combinando las posibilidades de los SIG con el análisis multicriterio AHP se posibilita la comprensión del valor potencial de los paisajes olivareros para la recuperación del hábitat para la flora y la fauna silvestre.

La metodología aquí propuesta constituye una novedad en dos aspectos. Primero la utilización de los elementos de paisaje como criterios para el análisis multicriterio para la evaluación del potencial de recuperación de la flora y la fauna silvestre. Segunda, consiste en la consideración de las prioridades negativas en el modelo AHP a través de la división de los elementos del paisaje en dos jerarquías de “positivos” y “negativos”. Introduciendo los valores negativos se han evitado los posibles errores que pueden aparecer como resultado de transformación de los valores negativos en pequeños positivos.

El modelo propuesto aquí esta totalmente abierto para los cambios o adiciones de algunos componentes y tiene unas exigencias relativamente pequeñas para la información entrante. Esto posibilita su implantación en otras zonas, siempre y cuando se tenga en cuenta las condiciones especificas de cada lugar. Después los resultados obtenidos pueden ser utilizados para un análisis posterior.

Se han observado similitudes en los resultados obtenidos en este modelo y los de Van der Horst y Gimona (2005), que al contrario del presente método utiliza los requerimientos de un grupo de especies “claves” procesados a través del análisis multicriterio para determinar las zonas más convenientes para la implantación de acciones de planes para la biodiversidad en los territorios agrícolas.

Finalmente se indican algunas líneas para futuras investigaciones. Una de ellas podría ser la combinación del modelo representado aquí con los modelos basados en los datos empíricos para las especies con el objetivo de determinar sus hábitats. Otra línea de investigación podría ser la utilización de las funciones no lineales. La consideración de las interdependencias y relaciones entre los criterios del modelo con las prioridades negativa a través del Proceso de Análisis de Redes es otra línea de investigación de gran interés.

6. REFERENCIAS

Ayalew, L., Yamagishi, H., Marui, H. y Kanno, T. (2005). Landslides in Sado Island of Japan: Part II. GIS-based susceptibility mapping with comparisons of results from two methods and verifications. *Engineering Geology* **81**: 432-445.

Bayliss, J.L., Simonite, V. y Thompson, S. (2005). The use of probabilistic habitat suitability models for biodiversity action planning. *Agriculture Ecosystems and Environment* **108**: 228-250.

Bräuer, I. (2003). Money as an indicator: to make use of economic evaluation for biodiversity conservation. *Agriculture Ecosystems and Environment* **98**: 483-491.

Donald, P.F., Sanderson, F.J., Burfield, I.J. y Van Bommel, F.P.J. (2006). Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990-2000. *Agriculture Ecosystems and Environment*. **116**: 189-196.

Duelli, P. y Orbist, M. (2003). Biodiversity Indicators: the choice of values and measures. *Agriculture Ecosystems and Environment* **98**: 87-98.

Duelli, P., Orbist, M. y Schmatz, D.R. (1999). Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: above-ground insects. *Agriculture Ecosystems and Environment* **74**: 33-64.

Forman, R.T.T. (2001). *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions.* Cambridge University, Cambridge.

Forman, R.T.T. y Godron, M. (1986). *Landscape Ecology.* John Wiley and Sons, New York.
Hill, D., Fasham, M., Tucker, G., Shewry, M. y Shaw, P. (Eds.) (2005) *Handbook of Biodiversity Methods, Survey, Evaluation and Monitoring*. Cambridge University Press, Cambridge, 570 pp.

Hoctor, T.S., Carr, M.H. y Zwick, P. (2000). Identifying a linked reserve system using a regional landscape approach: the Florida Ecological Network. *Conservation Biology* **14 (4)**: 984-1000.

Jeanneret, PH., Schupbach, B. y Luka, H. (2003). Quantifying the impact of landscape and habitat features on biodiversity in cultivated landscapes. *Agriculture Ecosystems and Environment* **98**: 311-320.

Junta de Andalucía (2001). *Usos de Suelo de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Sevilla.

Malczewski, J. (1999). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. John Wiley & Sons, New York.

Millet, I. y Schoner, B. (2005). Incorporating negative values into the Analytic Hierarchy Process. *Computers and Operations Research* **32**: 3163-3173.

Neaupane, K.M. y Piantanakulchai, M. (2006). Analytic network process model for landslide hazard zonation. *Engineering Geology* **85**: 281-294.

OCDE (1997). *Environmental Indicators for Agriculture*. OCDE, Paris.

OCDE (2001). *Environmental Indicators for Agriculture, vol. 3, Methods and Results*. OCDE, Paris.

Osinsky, E. (2003). Operationalisation of a landscape-oriented indicators. *Agriculture Ecosystems and Environment* **98**: 371-386.

Pimentel, D., Acguay, H., Biltonen, M., Rice, P., Silva, M., Nelson, J., Lipner, V., Giordano, S., Harowitz, A. y D'amore, M. (1992). Environmental and economic cost of pesticide use. *Bioscience* **42 (10)**: 750-760.

Polomé, P., Marzetti, S. y Van Der Veen, A. (2005). Economic and social demands for coastal protection. *Coastal Engineering* **52 (10-11)**: 819-840.

Saaty, T.L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill, New York.

Saaty, T.L. (2005). *Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks*. 3rd ed., RWS Publications.

Saaty, T.L. y Ozdemir, M.S. (2003). Negative priorities in the Analytic Hierarchy Process. *Mathematical and Computer Modelling* **37**: 1063-1075.

Santelmann, M., Freemark, K., Sifneos, J. y White, D. (2006). Assessing effects of alternative agricultural practices on wild habitat in Iowa, USA. *Agriculture Ecosystems and Environment* **113**: 243-253.

Store, R. y Kangas, J. (2001). Integrating spatial multi-criteria evaluation and expert knowledge for GIS-based habitat suitability modelling. *Landscape and Urban Planning* **55**: 79-93.

Sullivan, T.P. y Sullivan, D.S. (2006). Plant and small mammal diversity in orchard versus non-crop habitats. *Agriculture Ecosystems and Environment*. **116 (3-4)**: 235-243.

Thirumalaivasan, D., Karmegam, M. y Venugopal, K. (2003). AHP-Drastic: software for specific aquifer vulnerability assessment using DRASTIC model and GIS. *Environmental Modelling and Software* **18 (4)**: 645-656.

Turner, M.G. (1989). Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Ecol. Syst*. **20**: 171-197.

Vaidya, O.S. y Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research* **169**: 1-29.

Van Der Horst, D. y Gimona, A. (2005). Where new farm woodlands support biodiversity action plans: a spatial multi-criteria analysis. *Biological Conservation* **123**: 421-432.

Waldhardt, R. (2003). Biodiversity and landscape- summary, conclusions and perspectives. *Agriculture Ecosystems and Environment* **98**: 305-309.

Wolters, R. (1999). *Strategic actions for European landscapes*. In D. M. Wascher (ed.), Landscape and sustainability. Proceedings of the European workshop on landscape assessment as a policy tool. Strasbourg, 25-26 March, 12-19.

World Resources Institute (2000). *World Resources 2001-2002: People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*. Elsevier Science, UK.

MULTIFUNCIONALIDAD DEL REGADÍO: UNA APROXIMACIÓN EMPÍRICA

Julio BERBEL
ETSIAM – Universidad de Córdoba (España)

Giacomo GIANNOCCARO(*)
UNIFG- Universidad de Foggia (Italia)

(*) Autor para correspondencia e-mail: g.giannoccaro@unifg.it
Dpto. Economia, Sociología y Politica Agraria. Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales Edificio C5, 14014 Spain.

RESUMEN

La agricultura de regadío es un caso particular de sistema agrario multifuncional, en la medida que, además de alimentos, produce esternalidades que repercuten sobre la calidad de vida del conjunto de la sociedad. En este trabajo se ha realizado un análisis empírico a partir de valores cuantitativos de una completa batería de indicadores de la producción de bienes y servicios públicos de este tipo de agricultura. Se han analizado como casos de estudio la agricultura de regadío del Duero y del Guadalquivir en España y la cuenca del Consorzio di Bonifica della Capitanata en Italia. Las funciones económicas, sociales y ambientales que desempeña el regadío muestran el importante papel de estos sistemas para el conjunto de la economía. Cabe indicar que, el gran reto ambiental del regadío, es llegar a soluciones compromiso entre el desarrollo de una actividad promovedora de desarrollo socio-económico y la sostenibilidad ambiental.

Palabras clave: multifuncionalidad, agricultura de regadío, economía ambiental.

ABSTRACT

Since producing externalities irrigated agriculture is a case of multifunctional agriculture. In this regards, this study attempt to asses the multifunctionality of irrigated agriculture. Through social-economic and environmental indicators, the functions of the irrigated agriculture of the cases study in Spanish (Duero and Guadalquivir basins) and in Italy (Irrigated Board of Capitanata) have been defined. The results suggest that the irrigated systems play an important social-economic role within the rural areas. However, the results show that in the irrigated agricultures a trade-off between social-economic impacts and environmental sustainability exist.

Keywords: multifunctionality, irrigated agriculture, environmental economy.

1. INTRODUCCIÓN

El agua es un elemento esencial para la vida y las actividades de los seres humanos. Sin embargo, la escasez de agua hace cada vez más difícil satisfacer las diferentes demandas de la misma, a las que a los sectores usuarios tradicionales (población, industria y agricultura), hay que unir la demanda reciente cada vez mayor por usos recreativos y valores ecológicos y paisajísticos, motivada por la creciente preocupación por el deterioro ambiental en el mundo desarrollado. Todas estas fuentes de competencia hacen que el agua se considere un recurso cada vez más escaso y valioso. A pesar de que el sector agrícola sea el sector que mayor cantidad de agua absorbe a escala mundial, el recurso representa un factor de la producción limitativo, del cual depende buena parte de su renta.

La agricultura de regadío no deja de ser un caso particular de sistema agrario multifuncional, en la medida que, además de alimentos, produce bienes (y males) públicos que repercuten sobre la calidad de vida del conjunto de la sociedad. En este sentido, toda la conceptualización y análisis sobre la multifuncionalidad agraria es aplicable al caso del regadío.

Para evidenciar el carácter multifuncional del regadío en España, basta consultar los datos ofrecidos por el Plan Nacional de Regadíos (PNR), elaborado por el Ministerio de Agricultura (MAPA, 2001), o el Libro Blanco del Agua, redactado por el Ministerio de Medioambiente (MIMAM, 2000).

A partir de la información ofrecida por la primera de estas fuentes (MAPA, 2001), pueden sintetizarse los principales efectos positivos del regadío como sigue:

- *Contribución macroeconómica*. La elevada productividad del regadío hace que estos sistemas agrarios contribuyan con la mitad de la Producción Final Agrícola. Además, las producciones del regadío han posibilitado una intensa actividad exportadora, lo que ha permitido alcanzar una balanza comercial agraria excedentaria en las últimas décadas, con una tasa de cobertura actual superior al 105%.

- *Contribución microeconómica*. A nivel de explotaciones agrícola, por término medio, una hectárea de regadío genera una renta 4 veces superior a una hectárea de secano. Pero, el regadío no sólo permite una renta más alta, sino también más segura, tanto por la mayor diversificación de producciones que permite, como por la reducción de los riesgos climáticos derivados de la variabilidad de precipitaciones. En este sentido es evidente cómo la disponibilidad de agua por parte del sector agrario supone para muchos agricultores la supervivencia económica.

- *Contribución al desarrollo rural*. El regadío contribuye a la creación de empleo y la fijación de la población del medio rural. Efectivamente, este tipo de agricultura triplica la generación de empleo directo, pues como promedio una hectárea de regadío requiere 0,141 unidades de trabajo agrario (UTA), mientras que una hectárea de secano sólo necesita 0,037 UTA. Además, cabe indicar la contribución decisiva de estos agrosistemas en la generación empleo indirecto, principalmente en la industria agroalimentaria.

- *Contribución a la ordenación del territorio rural*. La presencia de regadíos genera actividad en los territorios en los que se localiza, permitiendo el desarrollo socio-económico de las sociedades residentes en los mismos. En este sentido el regadío cumple una función social como factor de equilibrio territorial, actuando como elemento básico para evitar el abandono y la consiguiente degradación del espacio, paisaje, recursos naturales y medio ambiente.

En contraposición a los efectos positivos anteriores, en el debe del regadío cabe imputar una serie de externalidades negativas de carácter ambiental, principalmente relacionadas con el uso que hace del agua. Así, siguiendo al Libro blanco del agua (MIMAM, 2000), pueden indicarse las siguientes presiones del regadío sobre el medio hídrico:

- *Presiones cuantitativas*. El sector del regadío es el principal usuario del agua en nuestro país. Así, aportando únicamente el 2% del PIB nacional y empleando al 4% de la población ocupada, utiliza el 80% de los recursos hídricos disponibles,

recursos cada vez más escasos. Este tipo de presiones se evidencia de forma especial en algunos acuíferos, donde el exceso de extracciones provoca su insostenibilidad (acuíferos sobreexplotados).

- *Presiones cualitativas*. El regadío, junto a la agricultura de secano y la ganadería, constituyen la principal fuente de contaminación difusa de las masas de agua, tanto superficial como subterránea. En este sentido, destaca la contaminación por nitratos, causante de la eutrofización de las aguas, así como la polución por metales pesados y materia orgánica (residuos de pesticidas), con efectos biocidas en el medio hídrico.

Conceptualizado de esta manera el regadío, como caso particular de sistema agrario multifuncional, el objetivo de este trabajo es realizar un análisis empírico de la producción de bienes y servicios públicos de este tipo de agricultura. En esta línea, se pretende identificar las funciones económicas, sociales y ambientales que desempeña el regadío a partir de valores cuantitativos de una completa batería de indicadores, aplicados a sistemas de riego concretos utilizados como casos de estudio ilustrativos. En concreto, se han analizado como casos de estudio la agricultura de regadío del Duero y del Guadalquivir en España, y la cuenca del Consorzio di Bonifica della Capitanata (CBC) en Italia.

2. LOS CASOS DE ESTUDIO DE REGADIOS

Como se ha indicado, este trabajo pretende identificar las funciones que desempeña el regadío, concretando el desempeño de las mismas dentro de las cuencas investigadas. Con este propósito se han obtenido diversos indicadores que permiten cuantificar el estado de la multifuncionalidad de este tipo de agricultura (OCDE, 2001 y Riesgo y Gómez-Limón, 2006). En cualquier caso, para que los resultados ofrecidos sean realmente ilustrativos, se ha considerado asimismo oportuno contrastar estos valores con los correspondientes del secano. Con ello podrá determinarse de forma comparativa si la puesta en riego mejora o empeora los valores de cada uno de estos indicadores en los casos de estudio considerados.

Por Italia, la zona de estudio está situada en la provincia de Foggia (Región de Apulia, Sur de Italia) y dentro de ella consideramos la comunidad de regantes del Consorzio di Bonifica della Capitanata (CBC). Es una infraectructura que consta de 8000 Km. de tubería y una capacidad de abastecimiento de 150 millones de m^3 de agua. El CBC es el más extenso de la Región (Apulia, Sur de Italia) con 420.000 hectáreas de SAU y cuenta con aproximadamente 141.000 ha de superficie de regadío. De esta superficie actualmente se riegan 65.000 ha representando el 15,4 % de la superficie con un volumen medio de 106 millones de m^3 (Nardella, 2007)

A partir de datos proporcionados por el Censo general de agricultura (ISTAT, 2000) se señala que el tamaño medio de las explotaciones es 10 ha, siendo el 42% el peso/valor de las pequeñas fincas (meno de 2 ha). El sistema de riego predominante es de tipo localizado y a continuación hay el sistema por aspersión; la organización del riego es por demanda, ya que el agua tiene presión en alta. El agua consumida procedente del CBC es la que se abastece durante el invierno a la que se suma el agua subterránea. Sin embargo, cabe destacar, que este recurso no está gestionado por la comunidad de regantes.

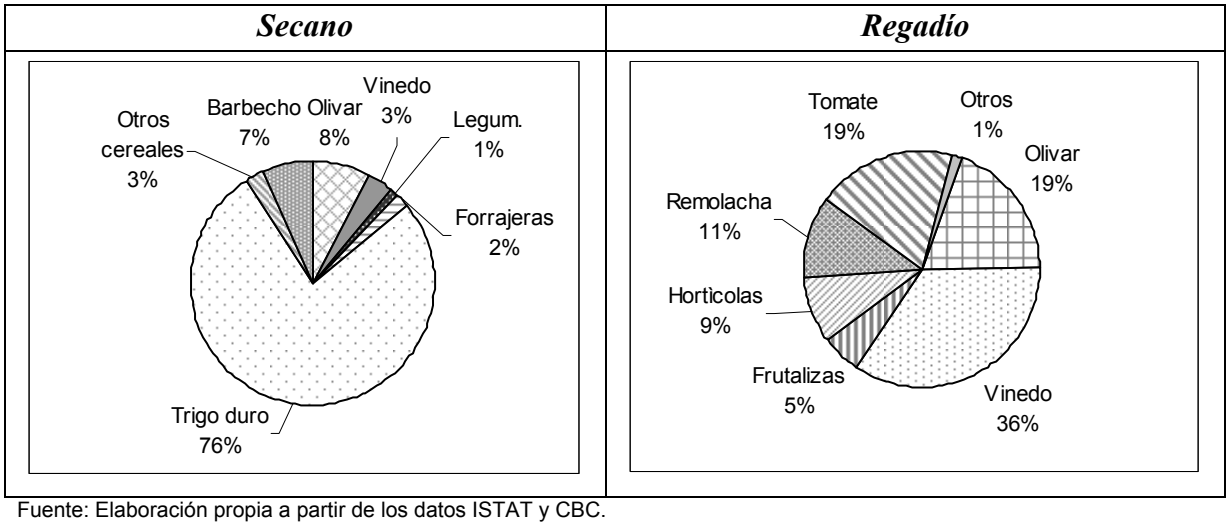
La superficie regada en el Duero es de 486.676 ha, lo que supone el 14,1% de la SAU de la cuenca. Por otra parte, en el Guadalquivir el regadío ocupa 675.725 ha, lo que representa el 23,3% de su SAU.

El origen del agua utilizada en regadío es bastante similar en ambas cuencas. Mientras en el Duero el 67% de la superficie regable se abastece de aguas superficiales, en el Guadalquivir este porcentaje alcanza el 62%. Es resto de la superficie se riega con agua subterránea en ambos territorios. El sistema de riego predominante en el Duero es el riego por aspersión, que se emplea en el 54% de la superficie, seguido del riego por gravedad con una presencia del 44%, siendo muy marginal el uso de sistemas de riego localizado, que sólo se emplea en el 2% de la superficie de riego. Por el contrario, el riego localizado es el predominante en el Guadalquivir con el 47% de la superficie, dada la mayor presencia de cultivos susceptibles de ser regados por este sistema, como leñosos y hortalizas. El segundo

sistema en importancia sería la gravedad con el 30%, sobre todo en arrozales y riegos históricos, y por último la aspersión ocupa el restante 23% de la superficie.

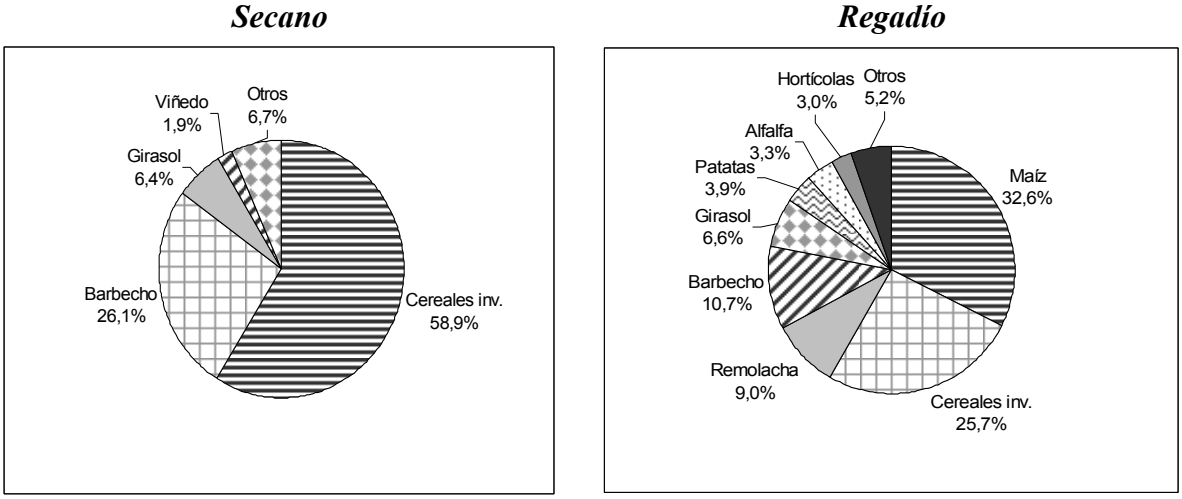
La disponibilidad de agua por parte de la agricultura en los casos de estudio supone una importante intensificación de la actividad agrícola. Este cambio en la actividad se refleja de forma evidente en los planes de cultivos del secano y el regadío, tal y como se observa en las figuras 1, 2 y3.

Figura 1. Planes de cultivo del regadío y el secano en el CBC (año 2003)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos ISTAT y CBC.

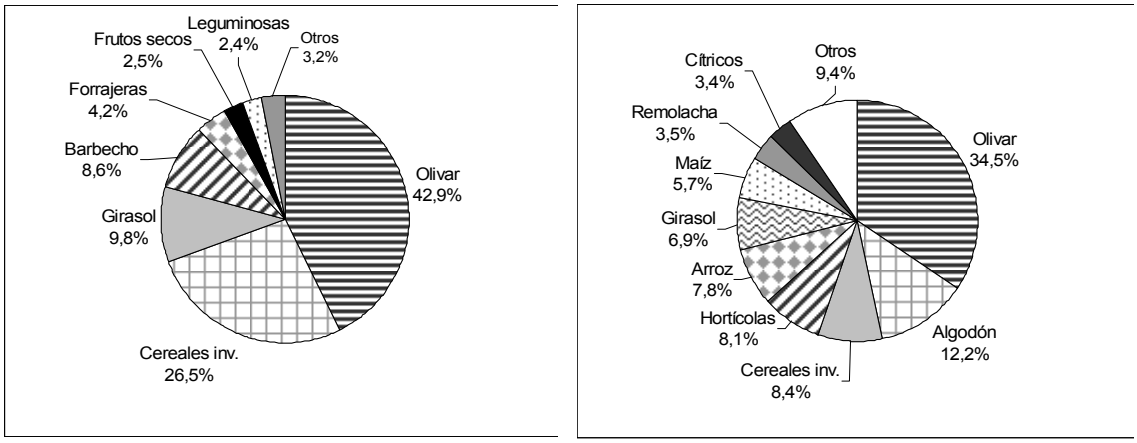
Figura 2. Planes de cultivo del regadío y el secano en el Duero (año 2003)



Fuente: Elaboración propia a partir del PNR.

Figura 3. Planes de cultivo del regadío y el secano en el Guadalquivir (año 2003)

Secano *Regadío*



Fuente: Elaboración propia a partir del PNR.

Estos planes de cultivo han sido los que se han empleado para realización el análisis comparativo regadío-secano propuesto. Así pues, a partir de esta distribución de cultivos y la base de datos de coeficientes técnicos obtenidos a través de una encuesta a productores, se han podido establecer los valores concretos de los indicadores considerados, tal y como se detallan en los apartados siguientes.

3. FUNCIONES DEL REGADÍO

Función económica

A pesar de que los datos sectoriales relativos a la situación actual puedan reflejar que la actividad agraria en general, y la del regadío en particular, es secundaria dentro de la economía de las cuencas hidrográficas analizadas, la importancia económica real de sector continúa siendo relevante en ambos casos. Dicha relevancia está justificada fundamentalmente por dos motivos. En primer lugar por las importantes interrelaciones de la agricultura con el resto de sectores de la economía, que hace que este sector genere importantes “efectos de arrastre” (para mayor detalle, véase las tablas input-output de Castilla y León en CEH, 2003, y de Andalucía en IEA, 2006). En segundo lugar cabe reseñar el papel básico de este sector primario dentro de las economías de las zonas rurales, donde es la principal fuente de rentas de la población. Por ello, se puede afirmar la importancia estratégica que aún tiene el sector agrario dentro del conjunto de la economía de los territorios examinados, y en especial su contribución a la supervivencia y viabilidad económica de muchas de sus zonas rurales.

La cuantificación empírica de esta función económica del regadío en relación al secano se ha realizado calculando los tres indicadores que figuran en la Tabla 1

Tabla 1. Indicadores de la función económica (año 2003)

Indicatores		*Margen bruto (MBET)* €/ha-año	*Ayudas públicas a la agricultura (AYUPUB)*[85] €/ha-año	*Contribución al PIB (CONPIB)* €/ha-año
Capitanata* (CBC)	*Secano*	505	445	60
	Regadío	1.293	681	612
	Var.(%)	+256	+153	+1.020
Duero**	*Secano*	265	245	20
	Regadío	831	312	519
	Var.(%)	+313	+127	+2.546
Guadalquivir**	*Secano*	627	308	319
	Regadío	2.654	970	1.684
	Var.(%)	+323	+215	+1.317

Fuente: * Elaboración propia a partir de los resultados del Proyecto PRIN (véase Giannoccaro et *al.*, 2007)
**Elaboración propia a partir de los resultados del Proyecto WADI (véase Berbel y Gutiérrez, 2004a)

De los resultados de la Tabla 1 se evidencia cómo la disponibilidad de facilidades de riego permite a los agricultores obtener unas *rentas* (medidos a través de margen bruto, MBET) significativamente superiores a la de referencia del secano. Así, en la cuenca del CBC la puesta en riego de una hectárea típica de regadío genera como media un margen bruto 2,56 veces superior a una hectárea promedio de secano. A nivel del Duero, este efecto multiplicador vale 3,1. Este diferencial provoca que a pesar de suponer únicamente el 14% de la SAU de la cuenca, la agricultura de regadío genere el 33% de la renta agrícola de dicho territorio. Por su parte, en el Guadalquivir la disponibilidad de agua permite incrementar las rentas en un 320%. Así, con el 23% de la SAU de la cuenca, este tipo de agricultura genera el 46% de la renta agrícola de la misma. En el caso de la Capitanata, el 15,4% de la superficie de regadío supone el 32% de la renta.

En todo caso, de las cifras anteriores debe destacarse que estos incrementos relativos de rentabilidad hay que analizarlos dentro de contextos agrarios claramente diferenciados. De hecho puede comprobarse cómo la rentabilidad de referencia, correspondiente a la agricultura de secano, es muy superior en el Guadalquivir en relación al Duero y al CBC. Esta circunstancia se debe tanto a la mayor productividad agronómica del secano (mayores rendimientos) de la cuenca del Guadalquivir, como a la posibilidad de desarrollar en estas condiciones cultivos más rentables como es el olivar (43% de la SAU de secano en esta cuenca). Teniendo en cuenta esta dispar situación de partida, puede afirmarse que la disponibilidad de agua de riego en el Duero y en la Capitanata permite pasar de una agricultura de secano muy poco rentable a una agricultura minimamente competitiva. Por el contrario, en el Guadalquivir la transformación en regadío permite incrementar notablemente en términos absolutos la rentabilidad de una agricultura ya de por sí relativamente competitiva.

Esta importancia económica del regadío es incluso más evidente si cabe si se tiene en cuenta la *contribución neta de la agricultura al conjunto de la economía*, cuantificada en nuestro caso a través del indicador CONPIB (MBET menos las ayudas públicas). Con este indicador, pues, se puede cuantificar la contribución neta de la actividad agraria al bienestar económico del conjunto de la sociedad. En este sentido cabe indicar que en los casos de Italia y del Duero las aportaciones netas al PIB de una hectárea de secano es cuasi nula (60 y 20 euros respectivamente).

[85] Se han considerado las ayudas publicas segùn la reforma de la PAC 2003.

Estos datos reiteran la idea anterior, de la marginalidad de las producciones de secano en estas zonas, que son en buena medida inviables desde una perspectiva privada sin la existencia de ayudas públicas, y cómo en este territorio sólo con la puesta en riego se pueden superar los déficit naturales existentes para desarrollar una agricultura minimamente rentable desde una perspectiva pública (indicador CONPIB). Por su parte, la agricultura del Guadalquivir parte de una situación más favorable como consecuencia de la rentabilidad del olivar de secano. No obstante, en este territorio la puesta en riego supone un importantísimo incremento del PIB en términos absolutos, contribuyendo notablemente al bienestar económico del conjunto de la sociedad que acoge estos sistemas agrarios.

En cualquier caso, estos datos se refieren únicamente a la generación de rentas exclusivamente por el sector primario (producción de productos agrarios). Cabe indicar, empero, que estos incrementos de rentabilidad por la utilización agraria del agua tienen efectos igualmente positivos en otros sectores económicos relacionados, y que no han podido ser cuantificados a través de los indicadores anteriores. En este sentido, es necesario señalar que las producciones del regadío tienen una mayor incidencia en la generación de riqueza en el conjunto de la economía que las de secano. Efectivamente, existen diversos estudios (Castellano et *al*., 1999 ó Tirado et *al*., 2006) que evidencian que las producciones de regadío (p.e. cultivos industriales, hortícolas, etc.) siguen cadenas de valor (industrialización y comercialización) más largas, generando un valor añadido total significativamente más elevado que el derivado de los productos de secano (p.e. cereales), por lo que la incidencia del regadío sobre el bienestar colectivo es proporcionalmente superior a la del secano.

Función social

Los bienes y servicios no comerciales de carácter social aportados por la agricultura están relacionados en buena medida con la ocupación laboral de la población rural. Este rol social del sector primario es especialmente relevante, sobre todo si se tiene en cuenta la ausencia generalizada en dichas zonas rurales de actividades económicas alternativas no agrarias demandantes de mano de obra. En este sentido cabe destacar cómo el regadío juega un papel claramente positivo, en la medida que mejora la *demanda de mano de obra* en el medio rural (ver indicador MOT en Tabla 2). En el caso de Italia, una hectárea de regadío emplea una mano de obra 8.6 veces superior a la empleada por una hectárea de secano, utilizando esta ultima tan solo 0,5 personas-día por hectárea. Para ocupar una persona a tiempo completo en el sector primario harían falta 50 hectáreas contra las 432 que se necesitarían para una zona de secano.

Así, en el Duero, la disponibilidad de agua permite, como media, pasar de una ocupación de 0,67 personas-día por hectárea y año del secano a 2,4 en el caso del regadío (multiplica las necesidades de mano de obra por 3,6). Dicho de otra manera, para ocupar una persona a tiempo completo hacen falta 330 hectáreas de secano como media, frente a tan sólo 90 hectáreas en regadío. Así se explica cómo, a pesar de la limitada extensión antes señalada, el regadío ocupa al 38% de la mano de obra agrícola del territorio de la mencionada cuenca.

Al observar los datos correspondientes al Guadalquivir, se puede observar que el incremento relativo es menor al caso del Duero; las necesidades de mano de obra se incrementan “únicamente” en el 140%. Con estos datos se deduce que en este ámbito geográfico para emplear una persona a tiempo completo se requiere, o bien 21 hectáreas de secano, o bien 15 hectáreas de regadío. A la luz de estas últimas cifras se percibe que la función social de la agricultura en las cuencas es bien diferente. De hecho, en el Guadalquivir y en la Capitanata los incrementos en la generación de empleo en términos absolutos son muy superiores (la transformación de una hectárea en regadío permite emplear adicionalmente a 4 personas-día al año, por tanto sólo 2 en el Duero). Los valores de estos indicadores revelan cómo la agricultura del Duero, tanto la secano como la de regadío, es poco intensiva en el uso del factor trabajo, dada su especialización en cultivos herbáceos extensivos muy mecanizados. Por el contrario, en el Guadalquivir se parte de una situación de secano mucho más favorable, dada la preeminencia del olivar, cultivo social (empleador de mano de obra) de primera magnitud. La misma función que en el CBC desempeñan el olivar y la vid, contando con el 19% y 36% de la superficie de regadío respectivamente. Estos cultivos requieren el 40% de la mano de obra de la cuenca.

En cualquier caso, la disponibilidad de agua en estas cuencas permite incrementar significativamente la presencia de cultivos sociales, tales como el algodón o los hortícolas, en detrimento de los cereales de invierno, poco generadores de empleo. El resultado final es una agricultura de regadío eminentemente social, capaz de ocupar a un volumen importante de personas en las zonas donde se localiza.

Tabla 2. Indicadores de la función social (año 2003)

Iindicator		*Mano de obra (MOT)*
Capitanata* (CBC)	*Secano*	0,5
	Regadío	4,4
	Var.(%)	862
Duero**	*Secano*	0,7
	Regadío	2,4
	Var.(%)	360
Guadalquivir**	*Secano*	10,4
	Regadío	14,6
	Var.(%)	140

Fuente: * Elaboración propia a partir de los resultados del Proyecto PRIN (véase Giannoccaro et *al.*, 2007)
**Elaboración propia a partir de los resultados del Proyecto WADI (véase Berbel y Gutiérrez, 2004a)

Las cifras recogidas en la Tabla 2 se refieren únicamente a empleo directo. En cualquier caso cabe indicar igualmente que el regadío lleva aparejado la generación de empleo indirecto en los diferentes escalones de las cadenas de valor añadido de los productos agroalimentarios (empresas de suministros agrarios, agroindustria, etc.). En el caso del Guadalquivir, tal y como revelan (Berbel y Gutiérrez, 2004b), se ha calculado que una hectárea de regadío promedio genera 0,13 empleos directos, a los que cabe añadir 0,05 empleos indirectos adicionales; un total de 0,18 empleos/ha de riego.

Esta función relacionada con la fijación de población ha sido tradicionalmente una de sus externalidades más reconocidas, y ha sido de los criterios básicos para la redacción del PNR (MAPA, 2001), incluyendo en su actuaciones la transformación de “regadíos sociales” en áreas deprimidas en las cuales la puesta en riego de pequeñas áreas se ha considerado como la mejor política al objeto de evitar su despoblamiento.

Función ambiental

El regadío genera importantes bienes y males de carácter medioambiental (Mata Olmo, 1997 y Vera y Romero, 1994). Así, en primer lugar, puede destacarse la producción de externalidades ambientales positivas, normalmente asociadas a los sistemas de regadío más extensivos. Estas *externalidades ambientales positivas* pueden dividirse en: a) la mejora de la biodiversidad, b) la mejora paisajística y c) la captura de gases de efecto invernadero. Por otra parte, el regadío genera también una serie de *externalidades ambientales negativas*, derivadas en su mayor parte de los sistemas más intensivos. De este conjunto de males públicos destacamos: a) la sobreexplotación de recursos hídricos, b) la contaminación de aguas por el uso de agroquímicos y c) la pérdida de la biodiversidad[86].

[86] Los efectos del regadío sobre la biodiversidad varía según los tipos de regadío, pudiendo constituir tanto externalidades positivas como negativas. En general, los regadíos extensivos o de carácter histórico generan un

Para tratar de ilustrar cuantitativamente el desempeño de esta función ambiental por parte del regadío en los dos casos de estudio analizados, se han elegido los seis indicadores que aparecen en la Tabla 3. A continuación se comentan los resultados más relevantes en relación a los mismos.

Tabla 3. Indicadores de la función ambiental (año 2003)

Indicatores		*Consumo agua riego CONAGUA* m^3/ha-año	*Diversidad Cultivos DIVERS* nº cultivos	*Cobertura suelo COBSUEL* %	*Balance energético BALENE* 10^6 kcal/ ha-año	*Balance nitrógeno BALNIT* kg N/ha-año	*Riesgo pesticidas RIEPEST* 10^3 kg/ ha-año
Capitanata* (CBC)	*Secano*	0	n.d.	48	n.d.	64	1,2
	Regadío	3.057	n.d.	77	n.d.	156	6,9
	Var.(%)	……	n.d.	160	n.d.	244	556
Duero**	*Secano*	0	1,2	43	1,8	8,9	3,9
	Regadío	4.135	3,2	62	21,2	102,8	19
	Var.(%)	…..	267	144	1.178	1.155	487
Guadalquivir**	*Secano*	0	1,3	69	6,2	41,4	3,5
	Regadío	4.392	4,6	70	11,7	70,3	16,3
	Var.(%)	……	354	101	189	170	363

Fuente: * Elaboración propia a partir de los resultados del Proyecto PRIN (véase Giannoccaro et *al.*, 2007)
**Elaboración propia a partir de los resultados del Proyecto WADI (véase Berbel y Gutiérrez, 2004a)

El uso de agua

El primero y más evidente de los impactos ambientales del regadío se deriva del *consumo de agua* (indicador CONAGUA), dado su carácter de recurso escaso (existencia de competencia entre usos). En este sentido cabe indicar que las necesidades hídricas de los cultivos de regadío en el Duero ascienden a 4.135 m^3/ha-año y en el Guadalquivir es de 4.392 m^3/ha-año (MAPA, 2001), mientras que en el CBC es de 3.057 m^3/ha-año (Nardella, 2007). Estas cantidades son realmente el uso consuntivo-productivo del regadío, es decir, la cantidad de agua realmente evapotranspirada por los cultivos. No obstante, para proporcionar esta agua a los cultivos se requieren cantidades superiores, dadas las "pérdidas" originada en los sistemas de transporte y aplicación del agua de riego. Es así como surge el concepto de "eficiencia técnica" del riego (Losada, 1997), como cociente entre el agua empleada por las plantas cultivadas (necesidades hídricas de los cultivos) y el total de agua suministrada (agua a pie de parcela).

El concepto de eficiencia técnica, empero, depende del ámbito geográfico de referencia. Así, puede hablarse de eficiencia a nivel de parcela (tiene en cuenta las pérdidas durante la aplicación), a nivel de zona regable (considera, además, las pérdidas durante la distribución en la zona regable) o incluso a nivel del conjunto del sistema de riego (considera también las pérdidas durante el transporte del agua por los canales principales). Por este motivo, este punto requiere una reflexión en profundidad desde el conocimiento técnico del uso del agua en la agricultura. Para ello conviene comenzar matizando el concepto "pérdidas" del agua, concretando el destino real de las mismas. En este sentido puede afirmarse que la mayor

incremento de biodiversidad en las zonas donde se localizan, mientras que los modernos regadíos de carácter más intensivo suponen una merma en la diversidad biológica.

parte de la fracción del agua usada en agricultura que no es consumida por los cultivos no "desaparece", sino que, gracias a los fenómenos de escorrentía e infiltración, genera los denominados "flujos de retorno". Estos retornos suponen la vuelta al sistema hidrológico natural del agua no aprovechada inicialmente por el regadío, volúmenes que permiten incrementar los caudales naturales de los arroyos y los ríos aguas abajo y la recarga de los acuíferos que subyacen bajo las zonas regables. De hecho, tan sólo una pequeña proporción del total del agua usada por el regadío supone pérdidas reales de recursos, concretamente las que se corresponden con aquélla que se evapora de las láminas de agua (embases y conducciones abiertas) y durante la aplicación del riego, y la consumida por la flora silvestre. E incluso así, hay quienes valoran utilidad social de estas pérdidas, en la medida que contribuyen a la regulación térmica de las zonas regables durante el verano, así como al aumento de la biodiversidad y la generación biomasa.

Así pues, el concepto de "pérdida" depende del ámbito organizativo en que nos movamos, ya que gran parte del agua que filtra o escurre puede volver a utilizarse, bien en el mismo ámbito hidrográfico (p.e. en la comunidad de regantes), o bien aguas abajo en otro sistema, tal y como ponen de relieve Mateos *et al*. (1997). Estos autores ha introducido el concepto de "fracción consumida" en las operaciones de riego, junto al complementario de "fracción reusable", términos que permite aclarar algunas ideas sobre el ahorro potencial de agua de riego, y sobre las cuáles deberían plantearse la política de modernización de los regadíos.

Teniendo en cuenta los anteriores conceptos parece evidente, tal y como señalan Losada y Roldán (2002), que "un bajo rendimiento hídrico no implica, necesariamente, un juicio negativo en cuanto a la conservación de recursos naturales" (véase también Bielsa y Duarte, 2000). De hecho, una modernización de regadíos encaminada única y exclusivamente a incrementar la eficiencia técnica de las operaciones riego en comunidades de regantes concretas, puede que no afecten a la eficiencia del sistema global, medido a nivel de cuenca, ya que con estas actuaciones apenas se reduciría la extracciones netas de agua de los ecosistemas que soportan el regadío. De hecho, bajo esta perspectiva, es muy posible que actuaciones de modernización en este sentido supongan un elevado coste sin apenas generar ahorros reales de agua en el conjunto del sistema. En este sentido, Losada y Roldán (2002) estiman un coste medio del agua ahorrada en España por el incremento de la eficiencia técnica de riego por encima de los 3 €/m^3. Además, cabe la posibilidad que en las zonas modernizadas, al disponer de mayor cantidad de agua para los cultivos (evapotranspiración), se siembren cultivos con mayores necesidades hídricas, de manera que a una escala mayor (cuenca o subcuenca) puede que la demanda bruta total sea mayor que antes. En todas formas, lo que no puede obviarse es que efectivamente el consumo de agua por parte del regadío supone una externalidad ambiental negativa, en la medida que suponen una alteración del régimen hidrológico natural: menores flujos de agua por los cauces naturales motivados por la detracción de recursos, antropización del régimen temporal de los flujos (épocas de embalse y desembalse) y compartimentación de los cauces naturales por la presencia de embalses, azudes y demás infraestructura hidráulica necesaria para el riego. En este sentido cabe indicar que, sin duda, el gran reto ambiental del regadío, como en otros muchos sectores, es llegar a soluciones compromiso entre el desarrollo de una actividad promovedora de desarrollo socio-económico y la sostenibilidad ambiental.

Los impactos ambientales más negativos por el consumo agrario de agua se evidencia en aquellos ámbitos geográficos donde el agua es más escasa, especialmente en los sistemas de riego alimentados con aguas subterráneas, donde un consumo superior a las recargas conduce a la sobreexplotación y agotamiento del acuífero.

Para terminar este punto debe indicarse una funcionalidad adicional ligada al consumo de agua por el regadío, pero que no ha podido ser cuantificada por índice alguno. Se trata en concreto de la función de aseguramiento de suministro a los usuarios con una prelación superior al regadío y la laminación de avenidas. Efectivamente, las a veces tan denostadas infraestructuras de riego (embalses), permite el almacenamiento de grandes cantidades de agua, que si bien han sido creadas originalmente con objetivo de dotar de recursos las zonas regadas, permiten reducir los efectos de acontecimientos extremos. Así, durante períodos de intensas precipitaciones, estas infraestructuras minimizan el riesgo de inundaciones. Asimismo,

durante los períodos de sequía, los recursos embalsados inicialmente para riego permiten garantizar el abastecimiento para el consumo humano.

Otras funciones ambientales

Si bien el consumo de agua es el principal efecto ambiental de regadío, existen otros múltiples impactos medioambientales, tanto positivos como negativos, de este tipo de agricultura. Con el propósito de analizar tales impactos se ha analizado igualmente una batería de indicadores, tal y como se aprecia en la Tabla 3. El primero de ellos analiza la *diversidad de cultivos* (DIVERS), que evidencia cómo los planes de cultivo de una explotación media de regadío contemplan más del doble de especies cultivadas que en el secano, tanto en el Duero como en el Guadalquivir. Así, puede afirmarse que la disponibilidad de agua en la agricultura aumenta la diversidad agro-biológica, rompiendo la tendencia al monocultivo de cereal u olivar propia de la agricultura de secano.

La ausencia de cobertura vegetal es un aspecto de particular importancia para las tierras agrarias, debido a los problemas de erosión del suelo que pueden originarse por ello. En este sentido, el indicador de *cobertura del suelo* (COBSUEL) representa el porcentaje de días al año durante los cuales la vegetación recubre el terreno (OCDE, 2001). Los resultados obtenidos ponen de manifiesto una mayor cobertura del regadío respecto al secano en los dos casos analizados. Este resultado evidencia el menor riesgo de erosión (mayor posibilidad de sostener biodiversidad) de los sistemas agrícolas de regadío, ya que en este tipo de agricultura el suelo se encuentra más protegido, especialmente durante el comienzo del otoño (existencia de cultivos de verano en sus últimos estadios), periodo crítico para los fenómenos erosivos debido a la aparición de las primeras lluvias de la temporada. A este mismo respecto cabe indicar que el incremento del índice COBSUEL es mucho más relevante en el CBC y en el Duero que en el Guadalquivir. Esta circunstancia se debe a la presencia especialmente relevante de cultivos leñosos como la vid (cobertura permanente) en las actividades de regadío del CBC, al igual que el olivar en el secano del Guadalquivir, lo que implica en este ultimo caso valores de COBSUEL ya de por sí muy elevados.

Cabe señalar asimismo que tanto la mayor diversidad de cultivos (efecto de mosaico) como el mayor índice de cobertura del terreno del regadío (existencia de actividad vegetativa) pueden considerarse igualmente como indicadores de una mejora paisajística de estas zonas agrarias.

Otra externalidad positiva del regadío se deriva de su mejor *balance energético* (BALENE). Este balance se ha calculado como diferencia entre la energía existente en los productos (cosechas extraídas del terreno) y la energía presente en los insumos agrarios (semillas, fertilizantes, etc.) y la implícita en las labores necesarias para desarrollar la actividad productiva (maquinaria, combustibles, etc.) (OCDE, 2001). Así, haciendo los correspondientes balances, se evidencia la existencia de un saldo positivo (energía en productos – energía en insumos > 0) tanto para la agricultura de secano como para la de regadío. No obstante, cabe reseñar un balance energético mucho más favorable en este último caso. Efectivamente, en el caso del Duero el indicador BALENE del regadío es 12 veces superior al secano, mientras que en el Guadalquivir es casi el doble. Este resultado es lógico si se tiene en cuenta que los cultivos de regadío pueden aprovechar una mayor cantidad de energía solar (período de cultivo durante la primavera y el verano). Este elevado superávit energético convierte al regadío en un auténtico sumidero de CO_2 (fijación de carbono), con el efecto positivo de limitar la existencia de gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global del planeta.

Al igual que lo que ocurría con el consumo de agua, en el pasivo ambiental del regadío cabe señalar los efectos perjudiciales derivados del uso intensivo de agroquímicos. Así, por ejemplo, de los resultados anteriormente expuestos destaca el *balance de nitrógeno* (BALNIT), que se corresponde con la diferencia de las aportaciones de nitrógeno y el consumo del mismo por parte de los cultivos (OCDE; 2001). En este sentido se deduce que las aportaciones netas de este elemento al medioambiente son 11 veces superiores en el regadío del Duero respecto al secano. En el Guadalquivir y en la Capitanata este ratio es significativamente menor, concretamente 1,7 y 2,4 respectivas veces superior. Tal circunstancia permite evidenciar la relación directa entre la agricultura de regadío y los problemas de contaminación difusa aguas

abajo de las zonas regables. En este caso las diferencias entre una y otra zona de estudio se debe igualmente al dispar plan de cultivos existen en cada cuenca.

También se ha calculado un indicador del riesgo generado por el *uso de pesticida* (RIEPEST). Este indicador proporciona información sobre la toxicidad liberada al medio por la aplicación de estos agroquímicos. Para este trabajo la forma de cuantificar esta toxicidad se ha realizado calculando la mortandad de organismos vivos, medido en Kg., por la acción de las materias activas presentes en estos fitosanitarios (OCDE, 2001). Los resultados son igualmente desfavorables para el regadío, con valores de este indicador entre 5,5 veces superior al correspondiente del secano, en el caso del CBC, y 3,6 veces, tal como se evidencia en el Guadalquivir.

De lo comentado en relación a los dos últimos indicadores se evidencia que el mayor problema ambiental generado por el regadío, además del consumo de agua, es el uso excesivo de agroquímicos. No obstante, a diferencia del consumo de agua, este efecto negativo no es necesariamente consustancial a la agricultura de regadío, sino más bien a una incorrecta incorporación de estos insumos a la producción agrícola. Así pues, se puede considerar una externalidad evitable. Efectivamente, el reto al que se enfrenta actualmente los poderes públicos en relación a la gestión del regadío es el diseñar y aplicar los instrumentos e incentivos necesarios para evitar la contaminación de las masas de agua por este tipo de productos. En este sentido cabe indicar iniciativas ya en marcha como la condicionalidad, la implementación de la agricultura integrada y de precisión, o las normativas de prohibición que pueden sin duda mejorar en un futuro los valores alcanzados por estos indicadores.

A continuación se proporciona una tabla donde se ha elaborado el indicador *uso de pesticida* (RIEPEST) suponiendo que las normativas vigentes en Italia a partir del año 2002 sean aplicadas tambien a España.

Tabla 4. Riesgo de pesticidas bajo la medida de prohibiciòn (ano 2003)

Indicator		*Riesgo pesticidas RIEPEST* 10^3 kg/ha-año		
		status quo	*prohibiciòn*[∝]	*reduciòn (%)*
Duero	*Secano*	3,9	3,8	- 2,5
	Regadío	19	12,1	- 36
Guadalquivir	*Secano*	3,5	3,3	- 5
	Regadío	16,3	14	- 14

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del Proyecto WADI (véase Berbel y Gutiérrez, 2004a)

Por tanto, en la columna “satus quo” hemos tomado los valores actuales y a la vez en la columna “prohibición” hemos calculado los valores en la hipótesis de que en España fuesen introducidas las prohibiciones de algunas materias activas. Los datos que se proporcionan demuestran el impacto, generalizado y constante, que supondría la prohibición de algunos pesticidas en los sistemas agrícolas.

Para terminar con la batería de indicadores queremos estudiar la eficiencia en el uso de nitrógeno y pesticidas en función del valor económico generado por estos insumos. Este análisis, realizado sobre la base de ratios de productividad, tal y como se muestra a continuación, es ciertamente novedoso e interesante.

[∝] Las materias activas revocadas son: Cianazina (de 2002); 2,4 D (de 2003); Fention (de 2005); Metil-paration (de 2004); Simazina (de 2004).

Tabla 5. Productividad del uso del nitrógeno y los pesticidas (año 2003)

Indicatores		*CONPIB / BALNIT* € / kg N-año	*CONPIB /RIEPEST* € / Index-año
Capitanata* (CBC)	*Secano*	0,94	48,42
	Regadío	3,92	88,84
	Var.(%)	418	183
Duero**	*Secano*	2,25	5,13
	Regadío	5,05	27,32
	Var.(%)	225	533
Guadalquivir**	*Secano*	7,71	91,14
	Regadío	23,9	103,31
	Var.(%)	311	113

Fuente: * Elaboración propia a partir de los resultados del Proyecto PRIN (véase Giannoccaro et *al.*, 2007)
**Elaboración propia a partir de los resultados del Proyecto WADI (véase Berbel y Gutiérrez, 2004a)

En la Tabla n. 5 están relacionadas las ventajas económicas que el conjunto de la sociedad obtiene por la agricultura (medido a través del CONPIB) y el daño ocasionado al medioambiente (BALN y RPEST).

Con la información suministrada por esta última tabla puede comprobarse que si bien los sistemas de regadíos analizados producen externalidades negativas por el uso de nitrógeno y pesticidas, la productividad de estos insumos es mucho mayor en la agricultura de regadío que la de secano.

6. MULTIFUNCIONALIDAD Y EL FUTURO DEL REGADÍO

De lo expuesto anteriormente queda patente que la agricultura de regadío es un sistema multifuncional, en la medida que suministra a la sociedad todo un conjunto de bienes y servicios, tanto de carácter comercial (alimentos procedentes de su función económica) como no comerciales (bienes públicos procedentes de sus funciones social y ambiental). De manera concreta, para los casos de estudios de los regadíos del Duero y del Guadalquivir, cabe afirmar que este tipo particular de sistemas agrarios desempeña una función económica y social muy positiva, si bien desde una perspectiva ambiental los resultados son dispares.

Combinando los resultados aquí obtenidos con estudios que determinan la forma funcional de la función de utilidad o bienestar social en relación a la agricultura (Gómez-Limón y Atance, 2004), parece evidenciarse que la agricultura de regadío permite incrementar el nivel de bienestar del conjunto de la sociedad (incremento en la función de utilidad social) en relación al secano. En cualquier caso, tal circunstancia por sí sola no justifica una política pública de promoción y modernización de este tipo de sistemas agrarios. Efectivamente, para poder argumentar de una forma objetiva a favor de una política en pro del regadío hace falta demostrar, además, que dicha política es “eficiente”. En otras palabras, debe evidenciarse que los recursos públicos (presupuesto) invertidos con tal propósito permiten incrementar el bienestar del conjunto de la sociedad en mayor medida que cualquier otra política relacionada con el medio rural (por ejemplo, políticas de desarrollo rural basadas en la diversificación de actividades). Sin embargo, sobre este punto no pueden establecerse conclusiones definitivas, en la medida que no existen evidencias empíricas al respecto. De esta manera el análisis de la eficiencia de las políticas relacionadas con el regadío y el mundo rural se configuran como uno de los mayores retos para el mundo académico de cara al futuro.

En otro orden de cosas, cabe comentar que si bien la agricultura de regadío parece proporcionar un mayor grado de bienestar que el secano, se evidencia cómo en numerosas ocasiones este tipo de sistemas agrarios no cuenta con el apoyo social que cabría esperar. Tal circunstancia puede observarse, por ejemplo, en los actuales debates sobre la expansión del

regadío, según lo dispuesto en el PNR, en el cual diversos colectivos sociales muestran una clara oposición a nuevas transformaciones. La clave para comprender esta aparente paradoja reside en la heterogeneidad interpersonal existente en relación a las actitudes y percepciones sobre el fenómeno de la multifuncionalidad del regadío (Gómez-Limón *et al*., 2007 y Gómez-Limón y Gómez Ramos, 2007). Efectivamente, si bien la función de utilidad social agregada otorga una importancia similar a las diferentes funciones desempeñadas por la agricultura (económica, social y ambiental), existen distintos colectivos que reflejan una función de bienestar significativamente diferente a la media. Piénsese, por ejemplo, en los grupos ecologistas, para los cuales en la función de bienestar los aspectos ambientales resultan prioritarios. Lógicamente, para estos la valoración global de este tipo de agricultura puede resultar negativa.

Por otro lado, con independencia de la forma funcional de la función de utilidad, debe apuntarse igualmente la dispar percepción que tienen los individuos sobre el desempeño de las diferentes funciones desarrolladas por el regadío. Sobre este punto cabe destacar cómo la mayoría de la sociedad carece de información objetiva sobre este tema, por lo que su opinión se apoya exclusivamente en una serie de percepciones subjetivas derivadas de la observación de su entorno más próximo, de sus relaciones personales y de la influencia de los medios de comunicación (Gómez-Limón y Gómez Ramos, 2007). En este sentido, debe tenerse en cuenta que los bienes públicos de carácter económico y social generados por el regadío tienen una componente marcadamente local (afectan básicamente al medio rural donde se localizan), todo lo contrario que los de carácter ambiental. De esta manera es comprensible como las externalidades ambientales negativas trascienden más fácilmente al ámbito urbano; piénsese, por ejemplo, en los efectos de las sequías sobre el abastecimiento o los casos de contaminación de cursos de agua. Así, buena parte de la sociedad, especialmente la urbana, percibe esencialmente las externalidades negativas generadas por el este tipo particular de agricultura, apreciación que se ve acentuada por el interés mediático y la alarma social que generan este tipo de efectos ambientales. Así, puede comprenderse cómo la percepción de los "urbanitas" en relación a la multifuncionalidad de la agricultura no siempre valore en su justa medida el desempeño objetivo del regadío.

Ante estas circunstancias, cabe suponer que el futuro del regadío va a venir condicionado por las actitudes (ponderación de las funciones del regadío en la función de utilidad o bienestar) de los colectivos con mayor capacidad de influir sobre la acción política, así como la percepción social mayoritaria del desempeño de esta actividad multifuncional.

Desde el punto de vista institucional, la conjunción de las diferentes visiones sobre el regadío se plasma fundamentalmente a través de dos políticas públicas. La primera es la *política agraria*, implementada a través de la PAC, tanto por su "primer pilar" o política de mercados, como por su "segundo pilar" o política de desarrollo rural. Asimismo cabe destacar la importancia de la *política de aguas*, actualmente desarrollada por la Directiva Marco de Aguas (DMA), que exige implementar nuevos planes hidrológicos conducentes al buen estado ecológico de las aguas. En la siguiente tabla puede apreciarse la evolución en paralelo de ambas políticas que determinarán en futuro del regadío.

Tabla 6 . Relaciones entre el desarrollo normativo de la PAC y la DMA (2003-2015)

Año	PAC	DMA
2003	Reforma de la PAC (desacoplamiento, eco-condicionalidad, etc.)	
2004		Informes de caracterización de las cuencas (presiones y riesgos del uso del agua)
2005	Eco-condicionalidad entra en vigor incluyendo el Código de Buenas Practicas	
2006	Aprobación de Estrategia para Reforma PAC	Redes de control Participación publica para los programa de medidas y planes hidrológicos
2007	Nuevo programa de Desarrollo Rural. Informe en eco-condicionalidad	Informes intermedios
2008	Revisión del la Reforma 2003 de la PAC	Participación pública para la aprobación de los programas de medidas y de los planes hidrológicos
2009		Aprobación de los planes hidrológicos
2010		Implementación de la recuperación de costes (precios) en los usos del agua
2013	Fin del Programa de Desarrollo Rural 2007-2013	
2015		Consecución del buen estado ecológico de las aguas

Fuente: Elaboración Propia.

Por tanto, durante los próximos años veremos cómo ambas políticas necesariamente deben coordinarse con el fin de mantener rentas de los agricultores y, por tanto, un tejido humano y económico en el mundo rural y, simultáneamente, una mejora de la calidad ambiental, incluido el estado ecológico de los recursos hídricos.

BIBLIOGRAFÍA

Atance, I., Gómez-Limón, J.A. y Barreiro, J. (2006). El reto de la multifuncionalidad agraria: Oferta de bienes privados y públicos en el Sur de Palencia. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* **210** : 125-167.

Berbel, J. y Gutiérrez, C. (2004a). *Sustainability of European Irrigated Agriculture under Water Framework Directive and Agenda 2000*. European Commission, Brussels.

Berbel, J. y Gutiérrez, C. (2004b). *I Estudio de Sostenibilidad del Regadío del Guadalquivir*. Fenacore, Sevilla. (disponible en Internet en: http://www.uco.es/grupos/wadi/sostenibilidad04.pdf).

Bielsa, J. y Duarte, R. (2000). La eficiencia técnica de riego: Análisis de las conexiones y la utilidad de sus diversas definiciones. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* **189** : 103-118.

CAG, Consejería de Agricultura y Ganadería - Junta de Castilla y León (1997). *Plan Regional de Regadíos*. CAG - Junta de Castilla y León, Valladolid.

Camarero, L.A. (1993). *Del éxodo rural y del éxodo urbano*. MAPA, Madrid.

Castellano, E., Enguídanos, M. y García Álvarez-Coque, J.M. (1999). El sector agroalimentario valenciano. *Revista Valenciana d'Estudis Autonòmics* **26** : 87-103.

CEH, Consejería de Economía y Hacienda - Junta de Castilla y León (2003). *Anuario Estadístico de Castilla y León*. CEH - Junta de Castilla y León, Valladolid.

Chinnici G., Gallerani V., Giannoccaro G., Prosperi M., Raggi M., Viaggi D., Zanni G. (2007). Regolazione dell'uso dell'acqua a scopo irriguo: opzioni ed effetti negli scenari post riforma 2003. XLIII Congreso SIDEA - *Agricoltura e mercati in transizione*- Perugia (Italia), 2006.

Franco, F. y Manero, F. (2002). Valoración global y perspectivas de futuro. En: Blanco, A. (ed.). *Envejecimiento y mundo rural en Castilla y León*. Estudios de la Fundación Encuentro, Madrid.

Giannoccaro G., Prosperi M., Valente N., Zanni G. (2007). Caso di Studio: Consorzio di Bonifica della Capitanata. En: Gallerani V., La Via G., Zanni G. (ed.) *Acqua e agricoltura in Italia: valutazioni di scenari e strumenti di supporto alle decisioni.* Franco Angeli, Milano (Italia), en prensa.

Gómez-Limón, J.A. y Atance, I. (2004). Identification of public objectives related to agricultural sector support. *Journal of Policy Modeling* **26**(8-9) : 1045-1071.

Gómez-Limón, J.A. (2006). El regadío: sistema agrario multifuncional. En: Fundación de Estudios Rurales (ed.) *Agricultura familiar en España 2006*. Fundación de Estudios Rurales, Madrid.

Gómez-Limón, J.A., Moyano, E., Vera-Toscano, E. y Garrido, F. (2007). Actitudes y percepciones sociales sobre la multifuncionalidad agraria: el caso de Andalucía. *Revista de Estudios Regionales*, en prensa.

Gómez-Limón, J.A. y Gómez Ramos, A. (2007). La percepción social de la agricultura de regadío en Castilla y León. *Investigaciones Regionales*, en prensa.

IEA, Instituto de Estadística de Andalucía (2006). *Marco input-output de Andalucía 2000*. IEA, Sevilla.

INE, Instituto Nacional de Estadística (2004). *Contabilidad Regional de España 2001*. INE, Madrid.

ISTAT, Istituto Nazionale di Statistica (2000). 5° *Censimento nazionale dell'agricoltura*, ISTAT, Roma (Italia).

Losada, A. (1997). Glosario sobre sistemas de riego. *Ingeniería del Agua* **4**(4) : 55-68.

Losada, A. y Roldán, J. (2002). Uso racional del agua de riego. En: Moral, L. del (ed.) *III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. La Directiva Marco del Agua: Realidad y futuros*. Universidad de Sevilla-Universidad Pablo de Olavide-Fundación Nueva Cultura del Agua, Sevilla.
MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2001). *Plan Nacional de Regadíos*. MAPA, Madrid.

Mata Olmo, R. (1997). Paisajes y sistemas agrarios españoles. En: Mata Olmo, R. (ed.) *Agricultura y Sociedad en la España Contemporánea*. Centro de Investigaciones Sociológicas y MAPA, Madrid.

Mateos, L., Federes, E. y Losada, A. (1996). *Eficiencia del riego y modernización de regadíos*. XIV Congreso Nacional de Riegos, Almería.

MIMAM, Ministerio de Medio Ambiente (2000). *Libro blanco del agua*. MIMAM, Madrid.

Nardella L. (2007). I contributi irrigui in Capitananta. En: Zanni G. (ed.) *Strategie e strumenti di supporto alle decisioni per la gestione dell'acqua nell'agricoltura di Capitanata*. Università degli studi di Foggia, Italia, en prensa.

Noviello N., Nardella L. (2005). I costi di produzione negli ordinamenti produttivi irrigui di Capitanata: Incidenza dell'acqua e dell'irrigazione. *Bonifica* **4** : 17-49. Bastogi Editrice Italiana, Foggia (Italia).

OCDE (2001). *Environmental indicators for agriculture. Volume 3 - Methods and Results*. OCDE, París.

Reig, E. (2003). La multifuncionalidad en la estrategia agraria europea. En: Fundación de Estudios Ruales (ed.) *Agricultura familiar en España*. Fundación de Estudios Rurales, Madrid.

Riesgo, L. y Gómez-Limón, J.A. (2006). Multi-criteria policy scenarios analysis for public regulation of irrigated agriculture. *Agricultural Systems* **91**(1-2) : 1-28.

Tirado, D., Gómez, C.M. y Lozano, J. (2006). Un modelo de equilibrio general aplicado a Baleares: análisis económico de la reasignación intrasectorial del agua para uso agrícola. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* **209** : 75-110.

Vera, F. y Romero, J. (1994). Impacto ambiental de la actividad agraria. *Agricultura y Sociedad* **71** : 153-180.

PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA MULTIFUNCIONALIDAD DEL REGADÍO DE CASTILLA Y LEÓN

Almudena Gómez-Ramos*
José A. Gómez-Limón
** Autor de contacto: Departamento de economía y sociología agraria. ETSIIAA (Palencia). Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid, 57. 34071 Palencia. almgomez@iaf.uva.es*

RESUMEN

Este trabajo analiza las denadas de la sociedad castellano y leonesa en relación a la agricultura mediante la valoración de la importancia de sus funciones productivas y no productivas. Asimismo, trata de cuantificar el nivel de satisfacción social del desempeño de dichas funciones por el regadío de la región. Para tal fin se ha utilizado información primaria procedente de una encuesta. Los resultados obtenidos muestran que el ciudadano medio de Castilla y León no percibe una utilidad diferencial del regadío respecto del resto del sector agrario, dada la similitud de las percepciones (nivel de satisfacción) entre ambos tipos de agricultura. A la vista de los resultados obtenidos se explica la inexistencia de una demanda social a favor de poíticas impulsoras de nuevos regadíos.

Palabras clave: Multifuncionalidad, Demanda Social, Percepción Pública, Agricultura de regadío, Castilla y León.

SUMMARY

This paper analyses the demands from the society of *Castilla y León* (Spain) regarding its agricultural sector through the valuation of the relevance of its productive and non-productive functions. Additionally, it assesses the level of social satisfaction concerning the performance of these functions by irrigated agriculture in this region. For this purpose primary data colleted through a survey has been used. Results obtained show that the average citizen does not perceive a higher utility from irrigated agriculture compared with the whole agricultural sector, due to the similarity of perceptions (satisfaction levels) between both kinds of agricultural systems. As a consequence of these results, it can be explained the lack of public support for policies aiming new transformation in irrigated lands.

Key Words: Multifunctionality, Social Demand, Irrigated agriculture, Public perception, *Castilla y León* (Spain).

Esta investigación ha sido cofinanciada por el por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCyT-FEDER) por medio del proyecto MULTIAGRO (AGL2003-07446-C03-01) y la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León a través del proyecto VA006A05.

1. Introducción y objetivos

La agricultura es una actividad económica que constituye la fuente básica de productos alimenticios y de numerosas materias primas. No obstante, todo lo que rodea a la actividad agraria (el tejido social ligado a las zonas rurales y el medioambiente) desempeña en la sociedad otros papeles igualmente esenciales. De hecho, la agricultura, además de alimentos y materias primas, genera otros bienes y servicios para el conjunto de la sociedad, repercutiendo directamente en la calidad de vida (bienestar) de los ciudadanos. Al conjunto de funciones desempeñadas por la actividad agraria, que producen múltiples bienes y servicios, se ha venido a llamar *multifuncionalidad de la agricultura* (OECD, 2000 y 2001; Massot, 2000 y 2002; Reig, 2002 y 2003).

En esta línea, puede afirmarse que los papeles que desempeña la agricultura en la sociedad actual se ven representadas a través de las siguientes tres funciones básicas:

1. *Función primaria, productiva o económica*.. Esta función agrupa la producción de alimentos y materias primas, productos que son renumerados monetariamente por el conjunto de la sociedad a través de los mercados. A esta función se ha venido llamando función "*comercial*", al igual que a los bienes y servicios resultantes de la misma.
2. *Función social*.. Dentro de esta función se encuentran la contribución de la actividad agraria al equilibrio territorial, el mantenimiento y dinamismo de las comunidades rurales y la protección del patrimonio cultural.
3. *Función ambiental*.. La gran interdependencia existente entre agricultura y medioambiente hace que la actividad agraria tenga repercusiones sobre el mismo. De hecho, esta relación puede ser tanto de carácter "*negativo*" (la destrucción de hábitats y ecosistemas, la contaminación difusa por nitratos, la erosión del suelo, etc.), como "*positivo*" (el soporte de hábitats y biodiversidad, fijación de gases de efecto invernadero, el mantenimiento de paisajes antropizados o el soporte de actividades recreativas).

A estas funciones sociales y ambientales, se les ha denominado funciones "*no comerciales*", cuyos bienes y servicios generados no son renumerados por los mercados. Se tratan pues de "*externalidades*", que en su mayoría se asocian al concepto de "*bienes o males públicos*" (Atance y Tió, 2000), debido a que cumplen los principios de no-rivalidad (el consumo del bien por parte de un individuo no priva al resto de consumirlo) y no-exclusión (un individuo no puede ser excluido de su disfrute o perjuicio).

Este contexto de multifuncionalidad agraria representa uno de los principales argumentos empleados para la defensa de la intervención pública en el sector. Así, la actuación gubernamental en este ámbito debería encaminarse a disponer los incentivos adecuados para que los sistemas agrarios produzcan bienes públicos de acuerdo a las demandas sociales, persiguiendo optimizar el nivel de bienestar de la misma (Atance, 2003).

El análisis empírico-cuantitativo de la multifuncionalidad agraria presenta dos vertientes claramente diferenciadas: una, centrada en el análisis de la oferta de bienes y servicios (privados y públicos) realizada por parte del sector agrario, y otra, complementaria a la anterior, cuyo objeto de estudio es la demanda de dichos bienes por parte del conjunto de la sociedad (variaciones del bienestar social debidas a los cambios experimentados en el suministro de tales *outputs*). El objetivo último de ambos enfoques empíricos ha de ser la determinación del óptimo social respecto al funcionamiento del sector agrario, entendido como aquella situación en la que la producción de bienes y servicios multifuncionales maximiza el grado de bienestar en la sociedad.

A pesar de la necesaria complementariedad de los estudios de oferta y demanda de los bienes y servicios procedentes de la agricultura, hasta el momento los esfuerzos de la comunidad científica se han centrado básicamente en el primero de estos enfoques, es decir, en el análisis de la oferta (por ejemplo, Bonnieux *et al..*, 1998, Jongenell *et al..*, 2005 o Barreiro *et al..*, 2006). En un intento de cubrir parcialmente esta carencia, el presente trabajo se plantea como objetivo genérico analizar la existencia de dicha demanda social y el grado en que ésta es satisfecha por el sector agrario.

De manera más concreta, la investigación aquí planteada se centra en la *agricultura de regadío*, como caso particular de sistema agrario multifuncional (Gómez-Limón, 2006). El interés de este caso de estudio se justifica por el intenso debate social abierto en relación a éste en los últimos años. Para algunos, este tipo de agricultura constituye un elemento básico del agro nacional, tanto por su relevante papel económico como social. Así, estos destacan cómo la disponibilidad de agua en la agricultura permite un incremento importante de la productividad, mejorando con ello las rentas agrarias y constituyendo la base productiva de buena parte del complejo agroindustrial, circunstancias ambas que posibilitan la dinamización de las economías rurales de las zonas circundantes. Por otra parte, existe una visión más crítica del regadío, que incide en el excesivo consumo de recursos hídricos por parte de estos agrosistemas (80% del consumo total nacional), consumo en competencia directa con otros usos considerados como prioritarios según el marco normativo actual en materia de aguas (MIMAM, 2001). Esta misma corriente de opinión focaliza igualmente su atención en la generación de diversas externalidades negativas relacionadas con el uso agrario del agua (contaminación difusa, sobreexplotación de acuíferos, destrucción de sistemas acuáticos de gran valor ecológico, pérdida de biodiversidad, etc.), así como en la detracción de importantes recursos presupuestarios (subvenciones a las transformaciones en riego y a la explotación de los sistemas de riego) con un alto coste de oportunidad social. En este contexto, el análisis de las demandas sociales en relación al regadío, así como el nivel actual de satisfacción por el desempeño actual de este tipo de agricultura, resulta ser de máxima relevancia, en la medida que el sentir de la opinión pública condicionará en buena medida el futuro de las políticas públicas relacionadas con estos sistemas agrarios.

El ámbito geográfico del estudio se circunscribe a la Comunidad Autónoma de *Castilla y León*. Por tanto, este trabajo se centra únicamente en la opinión de la sociedad castellana y leonesa en relación de las diferentes funciones que desarrolla el regadío de la región (486.676 ha, el 13,2% de su SAU) como caso de estudio particular. Así, los resultados obtenidos no pueden en ningún caso extenderse a otras comunidades autónomas. Sin embargo, el interés de esta investigación reside tanto en la utilidad práctica de los resultados para la evaluación de las políticas actualmente aplicadas sobre el regadío de la zona estudio, como por el enfoque metodológico seguido, que puede emplearse en cualquier otro ámbito geográfico.

Fijado así el caso de estudio a analizar, la primera hipótesis que se desea contrastar es si efectivamente la sociedad castellana y leonesa demanda de la actividad agraria en general bienes y servicios diferentes de los alimentos y las materias primas derivados de su función productiva. Para alcanzar este propósito se utilizará la información suministrada por una encuesta realizada con este propósito, y más concretamente la derivada de las respuestas de los encuestados a la pregunta sobre el grado de importancia que le conceden a las diferentes funciones desarrolladas por la agricultura (análisis de las *actitudes*).

A efectos de evaluación de las políticas públicas, tan importante es conocer cuáles son las demandas y actitudes de una población ante una determinada realidad o sector sobre la que desean que se actúe a través de las decisiones adoptadas por los responsables públicos, como conocer el modo en que los individuos perciben la situación de dicha realidad o sector (análisis de las *percepciones*). Por lo general, la ciudadanía carece de suficiente información basada en datos objetivos sobre la situación de un determinado sector como para emitir opiniones fundamentadas. Por ello, su percepción de la realidad se basa en una serie de consideraciones subjetivas, procedentes tanto de observaciones directas como indirectas (medios de comunicación, testimonios de particulares, discursos de líderes de opinión, posiciones de organizaciones o grupos de intereses, etc.). El caso de la multifuncionalidad agraria no es una excepción, y el análisis de las opiniones de la población sobre los problemas realmente percibidos en la agricultura resulta tan relevante, como el de sus actitudes. Por este motivo, el presente trabajo analiza igualmente los resultados de la encuesta realizada en relación a las opiniones de los individuos sobre si la agricultura en general y el regadío en particular cumplen actualmente las funciones atribuidas por la sociedad en Castilla y León.

Con ambos enfoques (análisis de las actitudes y percepciones sociales), se trata de estudiar en definitiva en qué medida considera la población castellana y leonesa satisfechas sus demandas (sean las que fueren) respecto a la multifuncionalidad de la agricultura de regadío, comparándolas con las de la agricultura en general.

Planteados así los objetivos del trabajo, la estructura del mismo es como sigue. Tras esta introducción, en el segundo apartado se expone la fuente de información utilizada y se presentan los métodos empleados para su análisis. En el tercer apartado se comentan los resultados del trabajo empírico realizado en cuanto a las actitudes y las percepciones. El trabajo termina con el oportuno apartado de conclusiones.

2. Metodología

2.1. Generación de información primaria: la encuesta

Como en la mayoría de estudios de opinión pública, la base informativa de este trabajo se ha obtenido mediante la realización de una encuesta *ad hoc*. Así, teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, se ha elaborado un cuestionario específico, que finalmente ha contenido un total de 62 preguntas, en su mayoría cerradas, sobre diferentes temas relacionados con la agricultura de regadío en Castilla y León. A estas preguntas temáticas se han añadido otras 8 para la caracterización socio-demográfica de los encuestados[87].

En todo caso, para analizar los aspectos relacionados con la multifuncionalidad del regadío, este trabajo se ha centrado en el análisis de las respuestas a las preguntas incluidas en el primer bloque de dicho cuestionario. Para la formulación de las cuestiones planteadas dentro de este primer bloque se ha partido del supuesto, clave en la conceptualización de la multifuncionalidad, de que la agricultura cumple funciones, tanto productivas como no productivas. En concreto, se han considerado las 4 funciones genéricas siguientes: 1) producción de alimentos abundantes, 2) producción de alimentos sanos y de calidad, 3) contribución a la protección del medio ambiente y 4) creación de puestos de trabajo y fijación de población rural. En este contexto de multifuncionalidad, la primera pregunta planteada ha interrogado a los encuestados sobre el grado de la importancia que estos conceden a cada una las cuatro funciones anteriores. En este sentido puede asumirse que las respuestas correspondientes a esta pregunta son ilustrativas de las *actitudes* de los castellanos y leoneses ante el fenómeno de la multifuncionalidad agraria. En una segunda cuestión se les ha preguntado su opinión acerca del grado en que el conjunto de la agricultura castellana y leonesa cumple en la práctica cada una de esas funciones. Por último, en una tercera pregunta, se les ha interrogado igualmente por el grado de desempeño de cada una de las funciones anteriores, pero en esta ocasión respecto al caso particular de la agricultura de regadío de esta Comunidad Autónoma. Las respuestas a estas dos últimas preguntas pueden considerarse explicativas de las *percepciones* de los castellanos y leoneses en relación al desarrollo hoy en día de su agricultura en general, y del regadío en particular, respectivamente.

El último de los bloques de preguntas del cuestionario, que también ha sido utilizado para este trabajo, se ha centrado en la recopilación de los datos demográficos y socio-económicos de los encuestados. Esta caracterización se ha realizado recogiendo las variables sexo (*SEXO*), edad (*EDAD*), renta familiar mensual (*RENT*), nivel de estudios (*EST*), situación laboral (*LAB*), tamaño del municipio de residencia (*HAB*), número de miembros de la unidad familiar (*MF*) y grado de conocimiento de la actividad agraria en la región (*CONOC*). En el Anexo puede encontrarse una descripción detallada de la codificación realizada para estas variables, así como la explicación de la terminología utilizada posteriormente en los análisis estadísticos desarrollados.

Cabe señalar que el cuestionario inicialmente propuesto ha sufrido un proceso de validación mediante la realización de una encuesta piloto, la cual ha permitido introducir pequeñas mejoras en la formulación inicial de las preguntas, hasta llegar al cuestionario final. Con esta encuesta piloto se verificó, pues, el adecuado nivel de comprensión de las cuestiones planteadas, la disposición de los encuestados a responder y la duración razonable de las entrevistas.

Al objeto de lograr resultados representativos del conjunto de la sociedad castellana y leonesa, se extrajo una muestra de 451 individuos entre la población regional mayor de 18 años (2.072.023 habitantes). El procedimiento de muestreo ha sido polietápico, estratificado

[87] Los materiales de encuestación (cuestionario, muestra, etc.) quedan a disposición de cualquier persona interesada mediante petición a los autores.

por conglomerados (fijación proporcional al tamaño del municipio), con selección de las unidades primarias de muestreo (municipios) mediante un procedimiento aleatorio proporcional, y selección de las unidades últimas de muestreo (individuos) mediante rutas aleatorias y cuotas de sexo y edad.

Para verificar que la muestra finalmente extraída es suficientemente representativa del conjunto de la sociedad castellana y leonesa, se han comparado los resultados de las variables socio-demográficas de los entrevistados con los datos censales disponibles (sexo, edad, nivel de estudios y hábitat de residencia), sin que se hayan detectado diferencias significativas al respecto (véase Anexo). Así pues, cabe asumir que la muestra y los resultados obtenidos constituyen un reflejo fidedigno de la opinión de la globalidad de los individuos de la región.

La encuesta propiamente dicha se realizó de forma personal en los lugares de residencia de los partícipes durante los meses de marzo y abril de 2006.

2.2. Tratamiento de los datos

A partir de la base de datos resultante de la encuesta, en primer lugar, se ha realizado un análisis de *estadística descriptiva*, al objeto de determinar de forma agregada las actitudes y las percepciones de la sociedad de Castilla y León en relación a la multifuncionalidad del su agricultura en general, y del regadío en particular.

Con objeto de analizar la heterogeneidad de la opinión pública sobre este aspecto, se ha procedido posteriormente a la tipificación de los elementos de la muestra en clases homogéneas representativas de la sociedad regional, aplicando un *análisis de conglomerados* o *cluster*. Este tipo de análisis multivariante es, en realidad, un conjunto de técnicas utilizadas para clasificar los objetos o casos observados en grupos homogéneos (llamados *conglomerados* o *clusters*) respecto a algún criterio de selección predeterminado. Así, los objetos dentro de cada cluster pueden considerarse “similares”, mientras que se asume que los diferentes clusters entre sí son “distintos”. Para más información sobre la teoría y la *praxis* de ambas técnicas multivariantes puede consultarse a Hair *et al*. (1999) o Peña (2002).

En el caso que nos afecta, lo que se pretende con esta técnica multivariante es, lógicamente, la tipificación de los elementos de la muestra al objeto de obtener grupos sociales relativamente uniformes, representativos de los diferentes colectivos que componen la sociedad castellana y leonesa. Con ello se han podido identificar individuos “tipo” virtuales, característicos de los diferentes grupos sociales definidos según sus actitudes y percepciones respecto al tema de la multifuncionalidad agraria y del regadío. La utilidad de hacer una tipificación de individuos como la planteada anteriormente estriba en que con ella podemos caracterizar socio-demográficamente cada conglomerado, pudiendo de esta forma establecer relaciones entre la opinión de los individuos sobre este tema y sus características personales.

3. Análisis de los resultados

3.1. Las actitudes sociales sobre la multifuncionalidad de la agricultura

Al objeto de analizar las actitudes sociales ante el fenómeno de la multifuncionalidad agraria, se les ha preguntado a los encuestados sobre la importancia que para ellos tiene cada una de las funciones desarrolladas por la agricultura, dada su influencia sobre la calidad de vida. Para ello se ha propuesto una escala de 0 (“importancia nula”) a 10 (“máxima importancia”). Así, se han obtenido los valores de las variables sobre actitudes: producción de alimentos abundantes (A_1), producción de alimentos sanos y de calidad (A_2), contribución a la protección del medio ambiente (A_3) y creación de puestos de trabajo y fijación de población rural (A_4).

En términos generales, los resultados obtenidos evidencian la valoración social de la agricultura como una actividad realmente multifuncional, en la medida que los individuos consideran que esta actividad condiciona el bienestar de la comunidad a través de sus diferentes roles. Prueba de ello es la elevada valoración de la importancia de las diferentes funciones (A_i), que se sitúa por encima de 6 en todos los casos, tal y como puede observarse en el Cuadro 1. Más concretamente, las medias de las actitudes se sitúan en un rango entre

7,98 y 6,47. Así, la función más valorada por la población es la producción de alimentos sanos y de calidad (7,98). El máximo interés social por esta función tiene su lógica, sobre todo teniendo en cuenta la existencia de las últimas crisis alimentarias (vacas locas, dioxinas, fiebre aftosa, gripe aviaria, etc.) desencadenadas en la UE, crisis que si bien han tenido un efecto real mínimo en el sector en Castilla y León, su fuerte presencia en los medios de comunicación explica su impacto en la opinión pública. En orden de prioridad, a esta función le siguen: la producción de alimentos abundantes (7,51), la protección del medio ambiente (7,01) y, finalmente, la creación de puestos de trabajo y fijación de población rural (6,47). De estos resultados se deduce que los ciudadanos castellanos y leoneses valoran especialmente las funciones productivas de la agricultura, frente a las funciones de protección del medio ambiente o de creación de puestos de trabajo. En este sentido cabe indicar que la sociedad castellana y leonesa vincula en menor medida el desarrollo de la agricultura con el desarrollo del medio rural y el mantenimiento del medioambiente. Efectivamente, de estos resultados cabría inferir que el individuo medio de esta Comunidad Autónoma considera que la capacidad de la agricultura tanto para generar empleo y fijar población como para suministrar beneficios ambientales es limitada.

CUADRO 1
Análisis descriptivo de los resultados agregados sobre actitudes y percepciones

		Producir alimentos abundantes ***(1)***	***Producir alimentos sanos y de calidad*** ***(2)***	***Contribuir a la protección del medio ambiente*** ***(3)***	***Crear puestos de trabajo y mantener población rural*** ***(4)***
Grado de importancia (*actitudes*) de la agricultura en general	Media A_i	7,51	7,98	7,01	6,47
	Desv. típica A_i	1,94	2,00	2,45	2,90
	Media AN_i	0,27	0,28	0,24	0,21
	Desv. típica AN_i	0,067	0,057	0,061	0,078
Grado de desempeño (*percepciones*) de la agricul-tura en general	Media P_i	7,02	7,21	6,45	5,62
	Desv. típica P_i	2,01	2,11	2,20	2,72
	Media PN_i	0,27	0,28	0,24	0,21
	Desv. típica PN_i	0,071	0,060	0,063	0,081
Grado de desempeño (*percepciones*) de la agricul-tura de regadío	Media PR_i	7,05	7,18	6,23	5,57
	Desv. típica PR_i	1,96	2,13	2,22	2,70
	Media PRN_i	0,27	0,28	0,24	0,21
	Des. típica PRN_i	0,067	0,061	0,062	0,080

Fuente: Elaboración propia.

Para eliminar el posible sesgo introducido por la dispar calibración de la escala realizada por los encuestados, se ha optado igualmente por normalizar las respuestas obtenidas, generando un nuevo grupo de variables (AN_i) a partir de las puntuaciones originalmente otorgadas por cada individuo (j). De manera concreta, estas nuevas variables se han obtenido de la siguiente manera:

$$AN_{ij} = \frac{A_{ij}}{\sum_{i=1}^{i=4} A_{ij}} \quad [1]$$

Así, las actitudes de los encuestados sobre la importancia de cada función i desarrollada por la agricultura (A_i), expresadas originalmente a través de valores en una escala 0-10, se han transformado en variables normalizadas (AN_i), que expresan la importancia relativa de cada función en un rango [0,1], verificándose para todos los individuos (j) que $\sum_{i=1}^{i=4} AN_{ij} = 1$. En cualquier caso, como se observa en el mismo Cuadro 1, las conclusiones

que se pueden obtenerse a través de estas variables normalizadas son similares a las comentadas anteriormente.

Una vez valoradas las actitudes de la población regional ante el fenómeno de la multifuncionalidad agraria, se ha procedido a verificar la existencia real de una jerarquía en la importancia de las funciones que integra este concepto. Para ello se ha recurrido a la prueba *t* para muestras relacionadas. Esta técnica se ha aplicado a los 6 pares posibles de variables A_i-A_k, obteniéndose en todo los casos *p*-valores de los correspondientes estadísticos *t* inferiores al 0,001. Así, se rechaza la hipótesis de igualdad de medias, por lo que cabe afirmar que el orden de importancia derivado del análisis descriptivo de los resultados es estadísticamente significativo[88].

Discutiendo estos resultados con los obtenidos por Garrido *et al*. (2006) para el caso de Andalucía, cabe señalar la disparidad en el orden de importancia en uno y otro caso. En este sentido, puede apuntarse cómo la función más relevante percibida en el caso andaluz fue la creación de puestos de trabajo, justamente la última prioridad en la ordenación obtenida para Castilla y León. Tal diferencia puede explicarse teniendo en cuenta la diferente gravedad del problema de desempleo en ambas regiones. Así, mientras que Andalucía éste tiene una incidencia sobre la población activa total del 13,3%, llegando al 16,1 % en el caso del sector agrario (INE, 2006), en Castilla y León dicho problema es mucho menos relevante, 9,2% de la población total y 2,6% de la población agraria (INE, 2006). Así, es lógico pensar que en esta última región el interés por generar más empleo agrario sea menor.

3.2. Las percepciones sociales sobre el regadío

A los partícipes de la encuesta se les ha preguntado asimismo su opinión sobre el grado en que *el conjunto de la agricultura* regional desempeña cada una de las funciones anteriormente referidas (variables P_i), siguiendo también una escala que va desde 0 ("pésimamente") a 10 ("perfectamente"). Como se ha comentado previamente, las respuestas a esta pregunta son ilustrativas de las percepciones de los castellanos y leoneses de cómo el conjunto del sector agrario regional desarrolla su actividad hoy en día; es decir, informa sobre el grado de desempeño del papel multifuncional de la agricultura en dicha Comunidad Autónoma. Asimismo, se ha interrogado a los encuestados sobre sus percepciones concretas en relación a la *agricultura de regadío* en la región (variables PR_i). Los resultados agregados de ambas preguntas, así como las correspondientes variables normalizadas (variables PN_i y PRN_i, respectivamente), pueden observarse en el Cuadro 1.

Centrándose en las percepciones del desempeño de ***la agricultura en general***, puede indicarse que los valores medios de las correspondientes variables en términos absolutos (P_i) se encuentran localizadas en un rango que va desde los 7,21 de la función de producción alimentos sanos y saludables (P_2) a los 5,62 correspondientes a la función de creación de puesto de trabajo (P_4), siguiendo el mismo orden que en el caso de las actitudes. En este mismo sentido, cabe comentar que esta ordenación jerárquica es igualmente significativa, tal y como se deduce de los resultados de las correspondientes pruebas *t* realizadas a los 6 pares de variables P_i-P_k[89].

En términos generales, se verifica que el desempeño socialmente percibido de las cuatro funciones está peor valorado que la importancia que éstas tienen para el bienestar social (actitudes)[90]. Este resultado puede ser indicativo de la visión en cierto modo negativa que los ciudadanos de Castilla y León tienen en relación a su propio sector agrario. Este hecho se manifiesta de forma más clara en el caso de las funciones no productivas de la agricultura, en especial en relación al desempeño de la función social (creación de empleo y fijación de la población), lo cual indica cierto grado de insatisfacción de la población a este respecto. Este hecho es fácilmente explicable si se tiene en cuenta el grave problema de despoblación que sufren la gran mayoría de los territorios rurales de la región, en los cuales la actividad agraria sigue siendo la principal actividad económica (Franco y Manero, 2002 y Camarero, 2003). En

[88] Similares resultados se obtienen aplicando esta misma prueba *t* a los pares de variables normalizadas AN_i-AN_k.
[89] Similares resultados se obtienen aplicando esta misma prueba *t* a los pares de variables normalizadas PN_i-PN_k.
[90] Estas diferencias han resultado estadísticamente significativas aplicando igualmente la prueba *t* para la comparación de variables apareadas.

todo caso cabe indicar que esta percepción social negativa del desempeño social de la agricultura puede resultar incongruente si se tiene en cuenta que Castilla y León es una región donde el empleo agrario duplica la media de la UE-15 (tasa de empleo agrario sobre el empleo total del 8,4% en la región, frente al 4,2% de la UE-15) (CAG, 2005), y donde las nuevas demandas de trabajo deben cubrirse en muchos casos con mano de obra inmigrante (Alario y Baraja, 2006). Una circunstancia parecida se reporta en el trabajo ya comentado realizado en Andalucía (Garrido *et al*., 2006). En este sentido puede señalarse que tal percepción social se corresponde con un imaginario colectivo en el que sigue muy presente la idea de que la agricultura es uno de los principales motores de la economía regional y que, por tanto, que debería contribuir a crear empleo y fijar población más de lo que lo hace en la actualidad.

Enfocando ahora el análisis en la percepción social del desempeño de la multifuncionalidad del ***regadío*** (ver resultados de las variables PR_i y PRN_i en el Cuadro 1), se puede evidenciar una gran similitud de resultados con respecto a los reportados en relación a la agricultura en general. Esta analogía se refiere tanto al orden jerárquico establecido sobre la base de la satisfacción social proporcionada, así como a las valoraciones promedio de los niveles de desempeño de las diferentes funciones. En este sentido, primeramente se ha testado la significación estadística de la prelación de los valores de desempeño, aplicado igualmente la prueba *t* a los diferentes pares de variables PR_i-PR_k. Los resultados obtenidos permiten rechazar en todos los casos la hipótesis de igualdad de medias, confirmando la coincidencia de la jerarquía establecida en el caso del regadío con la obtenida anteriormente para el conjunto de la agricultura[91].

En segundo lugar, utilizando también este mismo test estadístico, se han comparado el desempeño percibido de cada una de estas funciones en la agricultura en general y en el caso particular del regadío (pares de variables P_i y PR_i). Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 2.

CUADRO 2
Resultados prueba *t* sobre las medias del desempeño de la multifuncionalidad entre la agricultura en general y la agricultura de regadío

Función	*Agricultura en general (P_i)*	*Agricultura de regadío (PR_i)*	*Diferencia*	*t*	*p-valor*
Producir alimentos abundantes (N=435)	7,00	7,05	-0,048	-0,829	0,407
Producir alimentos sanos y de calidad (N=441)	7,19	7,20	-0,007	-0,134	0,894
Contribuir a la protección del medio ambiente (N=429)	6,46	6,24	0,219	3,510	0,000***
Crear puestos de trabajo y mantener población rural (N=445)	5,62	5,57	0,052	0,930	0,353

Significación de las diferencias: *** al 0,1%, ** al 1% y * al 5%.
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran que no existen diferencias significativas entre los valores medios del desempeño de las funciones evaluadas, salvo para el caso del par relativo a la función medioambiental. Así, aunque la diferencia de las medias en este caso (P_3 y PR_3) sea relativamente pequeña (0,219 puntos en una escala de 10), ésta resulta ser altamente significativa (*p*-valor < 0,001). Así, puede afirmarse que el conjunto de la población analizada no percibe diferencias significativas entre el desempeño de las diferentes funciones analizadas de la agricultura en general y la de regadío en particular, salvo en el caso de la función de proteger el medio ambiente, donde se evidencia que para los sistemas agrarios de regadío la percepción social es algo más negativa que para el conjunto de la agricultura.

Esta semejanza en los resultados contradice las hipótesis planteadas al principio del trabajo, que preveían una valoración superior en la percepción del desempeño de las funciones productiva (producción alimentos abundantes) y social (creación de empleo y fijación de la población) por parte regadío, tal y como cabría deducir de los datos objetivos (véase Gómez-

[91] Similares resultados se obtienen aplicando esta misma prueba *t* a los pares de variables normalizadas PRN_i-PRN_k..

Limón, 2006). Efectivamente, según estimaciones propias a partir de estadísticas oficiales de la Consejería de Agricultura y Ganadería de Castilla y León, puede estimarse que el regadío, respecto al secano, multiplica como media por 3,1 la rentabilidad de la producción agrícola (margen bruto medio de 265,4 euros por hectárea y año en secano, frente a 831,4 en regadío), y por 3,6 la ocupación laboral de la población (en el secano se genera 0,67 personas-día por hectárea y año, mientras que el caso del regadío este índice asciende hasta 2,42)[92].

La peor percepción social del desempeño ambiental del regadío respecto al conjunto de la agricultura indica una apreciación pública más acusada de las externalidades negativas del regadío (la contaminación de aguas por el uso de agroquímicos, la sobreexplotación de recursos hídricos, la pérdidas de biodiversidad, etc.) en relación a las externalidades positivas también generadas por estos agrosistemas (la captura de gases invernadero, la recarga de los recursos de aguas subterráneas o la mejora paisajística)[93]. Esta percepción ambiental diferencial del regadío sí coincide con lo cabría suponer a *priori*, dado el mayor nivel de intensidad de este tipo de agricultura, y su impacto negativo sobre el medio ambiente local, que es el socialmente es mejor percibido (Vera y Romero, 1994).

Con las evidencias derivadas de este análisis comparativo, cabe corroborar cómo la sociedad castellana y leonesa percibe la agricultura de regadío en la región de forma muy similar al conjunto de la agricultura, sin que el ciudadano medio perciba diferencias significativas en el desempeño de la mayoría de las funciones desarrolladas. Tan sólo leves, pero significativas, diferencias pueden observarse en el caso de la función ambiental, donde el regadío es ligeramente peor valorado que el conjunto de la agricultura. Esta percepción social casi indiferenciada del regadío respecto al conjunto de la actividad agraria se explicaría por dos motivos fundamentales. En primer lugar cabe señalar el tipo de regadío existente en esta Comunidad Autónoma, de carácter eminentemente extensivo (el cultivo de cereales, forrajes y cultivos industriales ocupa el 90% de la superficie regable), lo que provoca que las diferencias percibidas entre el regadío y el secano resulten mínimas para el público en general. Esta situación contrasta claramente con lo que ocurre en otras regiones españolas del Sur y el Levante peninsular, donde la disponibilidad de agua de riego permite una intensificación de la agricultura muy superior al de la Meseta Norte (piénsese, por ejemplo, en los sistemas hortícolas bajo plástico de estas regiones más meridionales), modificando de forma mucho más perceptible el desempeño de las funciones asignada a la agricultura.

Como segunda causa cabe apuntar el escaso conocimiento de la realidad del regadío regional por parte de los individuos. Esta circunstancia ha quedado patente en los resultados de la propia encuesta desarrollada, en la cual se incluía una cuestión donde los propios encuestados autovaloraban su conocimiento sobre este tipo de sistemas agrarios, utilizando para ello una escala de Likert que varía desde 1 (grado de conocimiento “nulo”) a 5 (grado de conocimiento “muy elevado”). La valoración media de la población encuestada resultó ser de 2,43, lo cual equivale a un conocimiento medio-bajo. No obstante, cabe apuntar que el 24,6% de los encuestados declararon tener un conocimiento “nulo”, y otro 39,7% como “escaso”. Tan sólo el 8,1% del total se autovaloraron con conocimientos “muy elevados”[94]..

Si bien las dos causas antes señaladas afectan a la percepción de todas las funciones desarrolladas por la agricultura, en el caso del rol medioambiental existe un elemento diferenciador, que puede apuntarse como una de las causas de la peor valoración del desempeño ecológico del regadío. En concreto nos estamos refiriendo a la presencia periódica en los medios de comunicación de temas relacionados con las externalidades negativas del regadío, especialmente con motivo crisis ambientales que afecta al conjunto de la población, y

[92] Como señala el Plan Regional de Regadíos (CAG, 1994), esta mayor generación de empleo ha posibilitado que en las zonas regables se haya mantenido en mayor medida la población que en las de secano. Así, se señala que la densidad de población media de las zonas de secano es de alrededor de 10 hab./km^2, cifra que contrasta con los 25 hab./km^2 promedio de las zonas de regadío.

[93] Para una información cuantitativa de desempeño objetivo del regadío en el plano ambiental respecto al secano, puede consultarse el trabajo de Riesgo y Gómez-Limón (2005).

[94] Además del grado general de conocimiento de estos agrosistemas, el cuestionario diseñado preguntaba a los encuestados sobre la fuente principal de conocimientos/información en relación al regadío. A este respecto, el 30,5% afirmó que su actividad profesional era la principal fuente de información. En orden de importancia decreciente, le siguieron los medios de comunicación (28,2%), las charlas mantenidas con familiares y amigos (26,3%) y, en último lugar, los estudios realizados (5,0%).

que en su mayor parte están relacionadas con el uso del agua[95]. En este sentido, cabe suponer que de dichas informaciones sobre la problemática ambiental de la agricultura de regadío condiciona sensiblemente la opinión pública, haciendo que en el ideario colectivo se haya consolidando una visión ambientalmente negativa de este tipo de sistemas agrarios.

Finalmente, para completar este análisis, cabe señalar que las desviaciones típicas de las respuestas normalizadas sobre la percepción de los ciudadanos sobre las funciones analizadas, tanto de la agricultura en general como del regadío (PN_i y PRN_i), son ligeramente superiores a las obtenidas en el caso de las actitudes (AN_i) (ver Cuadro 1). Así, puede afirmarse que las actitudes respecto a la multifuncionalidad de la agricultura son más homogéneas que las percepciones sobre cómo ésta realiza tales funciones. Esta disparidad en las percepciones del desempeño de las funciones analizada hace pensar, en principio, en la existencia de diferentes perfiles o grupos homogéneos de individuos diferenciables entre sí por sus diferentes posicionamientos al respecto. Este análisis se mostrará en el apartado 3.4 a través del desarrollo de tipologías de ciudadanos por medio del análisis de conglomerados.

Dentro de esta mayor variabilidad de respuestas en cuanto a percepciones, cabe comentar que las mayores desviaciones típicas se refieren a la función social, tanto de la agricultura en general como del regadío. Por el contrario, se observa una homogeneidad relativa mayor en la valoración de las funciones de producción de alimentos sanos y de calidad y la protección del medio ambiente.

3.3. Síntesis de la opinión pública sobre la multifuncionalidad del regadío en Castilla y León.

Para relacionar las actitudes y percepciones sociales en relación a la multifuncionalidad agraria, se propone un índice que cuantifique en qué medida la agricultura está desarrollando las funciones que los ciudadanos demandan. Este índice, que denominamos *desempeño de la multifuncionalidad agraria*, se ajustaría a las siguientes expresiones matemáticas según se refieran a la agricultura en general ($INDMULT_{agr}$), o al regadío de forma particular ($INDMULT_{reg}$):

$$INDMULT_{agr_j} = \sum_{i=1}^{i=4}\left[AN_{ij} \cdot \frac{P_{ij}}{10} \right] \quad [2]$$

$$INDMULT_{reg_j} = \sum_{i=1}^{i=4}\left[AN_{ij} \cdot \frac{PR_{ij}}{10} \right] \quad [3]$$

En definitiva, estas expresiones se asemejan a una función de utilidad aditiva personal (para cada individuo *j*), obtenida mediante la suma de la contribución de cada función *i* a la utilidad total (bienestar) proporcionada por la multifuncionalidad de la agricultura y del regadío, respectivamente. Cada sumando (cada función *i*) sería simplemente el valor del desempeño de la función *i* en una escala 0-1 ($P_{ij}/10$ o $PR_{ij}/10$) ponderado por la importancia relativa de cada función (AN_{ij}). Como resulta evidente, los valores que puede tomar este índice *INDMULT* para los diferentes individuos está comprendido en el rango [0,1], que va desde una utilidad nula (valor 0) hasta la utilidad máxima, que se alcanzaría para el valor 1.

Los resultados agregados de ambos índices puede observarse en el siguiente cuadro:

[95] A este respecto cabe señalar la reciente presencia en los medios de los temas relacionados con la sequía (años 2005 y 2006), la problemática de sobreexplotación del acuífero de *Los Arenales* o la contaminación del río Órbigo en el verano de 2005 por la existencia de altas concentraciones de herbicidas (atracina).

CUADRO 3
Valores agregados de $INDMULT_{agr}$ e $INDMULT_{reg}$.
Prueba *t* para muestras relacionadas

	Media	*Desv. Típ.*	*Diferencia*	*Desv. Típ.*	*t*	*p-valor*
$INDMULT_{agr}$	0,688	0,1695	0,0020	0,0777	0,527	0,598
$INDMULT_{reg}$	0,686	0,1663				

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados evidencian que para el conjunto de la población castellana y leonesa, la utilidad proporcionada por la agricultura en general y el regadío son aceptables, con valores medios de 0,688 ($INDMULT_{agr}$) y 0,686 ($INDMULT_{reg}$)[96]. A pesar de ello, se deduce igualmente un cierto grado de insatisfacción, en la medida que el público en general considera que existe todavía un amplio margen para mejorar el desempeño actual de la agricultura en general y del regadío.

También cabe señalar la similitud de la utilidad reportada en ambos casos. De hecho, se puede verificar estadísticamente la inexistencia de diferencias significativas entre los valores de los respectivos índices (véase Cuadro 3). Estos resultados corroboran que el conjunto de la ciudadanía no percibe una utilidad social diferencial del regadío respecto al conjunto del sector agrario. Esta circunstancia puede tener diversas lecturas. Entre ellas, como contribución al actual debate público abierto en relación al tema, puede destacarse el rechazo aparente de la población a la realización de nuevas transformaciones en regadío. Efectivamente, de acuerdo los datos anteriores, estas actuaciones serían interpretadas por el público como una asignación poco eficiente del limitado presupuesto público (no repercuten directamente en la mejora del grado de bienestar colectivo percibido por los individuos).

3.4. Análisis de la heterogeneidad de las actitudes y percepciones. Tipologías de individuos

3.4.1. Tipología en función de las actitudes

En los apartados anteriores se han ofrecido los resultados globales de la encuesta, referidos al conjunto de la población castellana y leonesa. Sin embargo, resulta igualmente interesante analizar la heterogeneidad de la opinión pública regional al respecto, tanto en relación a las actitudes sobre la multifuncionalidad de la agricultura como en cuanto a la percepción de tal fenómeno. Tal diversidad se ha analizado a través del *análisis de conglomerados* o *cluster*. Así, en el primer caso (análisis de la heterogeneidad de las actitudes), se han utilizado como variables tipificadoras de los individuos de la muestra las valoraciones normalizadas de las actitudes en relación a las cuatro funciones analizadas (AN_i). Asimismo, conviene comentar que se ha seguido un método de agregación jerárquico basado en la mínima varianza (método de Ward), empleando la distancia euclídea al cuadrado como medida para la similitud entre casos. La aplicación de la técnica así descrita ha dado como resultado un dendrograma que refleja el proceso de agregación sucesiva de los encuestados.. Ante la estructura del árbol así obtenido, se ha optado por "cortar" éste de tal forma que se divida la muestra en 4 clusters o grupos homogéneos de individuos[97]. Cada uno de estos conglomerados se puede caracterizar por las coordenadas de sus respectivos centroides, representación de las actitudes del individuo medio virtual de cada cluster.. En este sentido se ha aplicado el análisis de la varianza al objeto evidenciar la existencia o no de diferencias significativas entre las medias de las actitudes normalizadas (AN_i) de los diferentes grupos resultantes.

[96] No obstante, estos valores de utilidad social son significativamente inferiores a los reportados en el trabajo ya referido en Andalucía (Garrido *et al*., 2006), donde la utilidad media proporcionada por la multifuncionalidad de la agricultura para la sociedad andaluza ascendía a 0,72.

[97] El análisis pormenorizado del dendrograma pone de manifiesto que la consideración de más de 4 conglomerados no aporta resultados de interés al análisis, puesto que se observa la persistencia de cluster mayoritario, donde se incluye un amplio porcentaje de la muestra.

Los resultados del análisis de conglomerados (tamaño y coordenadas de los centroides), así como las pruebas estadísticas antes comentadas, pueden observarse en el Cuadro 4.

CUADRO 4
Resultados del análisis cluster en función de las actitudes sobre la agricultura

	Cluster CA1	Cluster CA2	Cluster CA3	Cluster CA4	Total	Anova	
						F	*p-valor*
Etiqueta	*Multifun-cionalistas*	*Agraristas-ambientalistas*	*Agraristas -ruralistas*	*Agraristas*			
Tamaño (%)	291 (64,5%)	69 (15,3%)	38 (8,4%)	34 (7,5%)	*416 (100,0)*		
Producir alimentos abundantes (*AN*$_1$)	0,24	0,29	0,27	0,39	*0,26*	87,42	0,000
Producir alimentos sanos y de calidad (*AN*$_2$)	0,26	0,33	0,27	0,31	*0,27*	31,18	0,000
Contribuir a la protección medio ambiente (*AN*$_3$)	0,25	0,28	0,14	0,14	*0,23*	19,99	0,000
Crear puestos de trabajo y mantener la población rural (*AN*$_4$)	0,24	0,08	0,30	0,13	*0,21*	83,84	0,000

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados anteriores cabe comentar en primer lugar el dispar tamaño de los conglomerados resultantes. Así, existe un primer conglomerado (cluster CA1) que recoge la mayoría de la población, integrando el 64,5% de la muestra. Le siguen en orden de importancia el cluster CA2, que absorbe el 15,3% de los individuos, y dos conglomerados de tamaño menor, clusters CA3 y CA4, que integran el 8,4 y el 7,5% de la población respectivamente. Sobre la base de las coordenadas de los respectivos centroides se ha procedido a etiquetar cada uno de ellos, tratando se dar una idea de los rasgos diferenciadores de los mismos (ver Cuadro 4). En esta línea, a continuación se presenta una caracterización sintética de cada uno de ellos:

- *Cluster CA1 ("Multifuncionalistas")*. Éste es el grupo mayoritario antes referido, que integra al 64,5% de los individuos de la muestra. Dado su gran tamaño, las coordenadas de su centroide se ajustan en buena medida a la media de la población. Así, en el mismo queda representada aquella parte de la población que ve a la agricultura como una actividad realmente multifuncional, cuyo función debería ser tanto la producción de alimentos en cantidad y calidad, como la producción de bienes públicos (creación de puestos de trabajo y la fijación de la población en el medio rural o la contribución a la mejora medioambiental)[98].
- *Cluster CA2 ("Agraristas-ambientalistas")*.. Se trata de un colectivo de tamaño menor que el anterior (15,3% de la muestra), constituido por aquellos ciudadanos que ven a la agricultura como una actividad destinada a producir alimentos abundantes y saludables. Además, valoran muy positivamente el papel ecológico que ésta debería tener como protectora del medio ambiente, mientras valoran de forma ciertamente negativa de la importancia del rol social de la agricultura.
- *Cluster CA3 ("Agraristas-ruralistas")*.. Este conglomerado es minoritario, representado únicamente al 8,4% de la población. Este colectivo social se caracteriza por su especial valoración de las componentes productivas

[98] En todo caso cabría preguntarse si esta valoración "equilibrada" de las diferentes funciones de la agricultura por parte de los individuos de este cluster se debe realmente a su consideración como actividad multifuncional, o simplemente a la falta de conocimiento objetivos del sector agrario (ya comentado anteriormente en el trabajo), circunstancia que les impediría discernir realmente entre las diferentes funciones, induciendo a una valoración similar de todas ellas..

(producción de alimentos en cantidad y calidad) y social de la agricultura, frente a una menor valoración de la componente ambiental.

- *Cluster CA4 ("Agraristas")*. Se trata también de un grupo minoritario (7,5% de los individuos), donde se agrupan aquellos ciudadanos que han sido catalogados como "agraristas", pues suponen la agricultura como una actividad meramente productiva, considerando sólo en un segundo plano el rol social y ambiental que ésta pudiera desarrollar (suministro de bienes públicos).

De forma global, puede señalarse que los conglomerados resultantes de este análisis presentan diferencias significativas en la valoración de las diferentes funciones (significatividad de los anova realizados). No obstante, puede indicarse que estos colectivos sociales presentan una menor heterogeneidad relativa en relación a la valoración de las funciones productivas. De hecho, puede observarse cómo las mayores diferencias en la valoración de las diferentes funciones se refieren a la función ambiental, y muy especialmente, a la función social. En este sentido debe indicarse que la importancia que los individuos asignan a esta última función resulta ser el elemento de disonancia más relevante en el seno de la sociedad castellana y leonesa y, por tanto, tiene un papel claramente discriminante de la población en la tipología anteriormente expuesta.

Como ya se apuntó en el apartado de metodología, se ha realizado un análisis de las características demográficas y socio-económicas de cada uno de los conglomerados. Con ello se pretende determinar si dicha tipología viene condicionada por variables de este tipo, relación de gran interés desde una perspectiva de economía política. Para lograr este propósito se ha hecho uso de la información aportada por las variables personales incluidas en el cuestionario (ver Anexo). Así, en el caso de variables cuantitativas (edad, número de miembros de familia y conocimiento de la agricultura de regadío), este estudio de caracterización se ha basado en la aplicación del análisis de la varianza, como prueba para contrastar la igualdad o no de las medias correspondientes de los diferentes conglomerados. En el caso de variables categóricas (sexo, renta mensual familiar, nivel educativo, situación laboral, tamaño del municipio de residencia, provincia y primera fuente de información sobre el regadío), se han realizado de manera análoga pruebas de homogeneidad a través del estadístico chi-cuadrado (tablas de contingencia). A partir de estas pruebas estadísticas, se pueden considerar variables características de los distintos clusters aquéllas en la que se verifica un rechazo de las hipótesis nulas (igualdad de medias o no asociación) para $p<0,05$.

Los resultados de esta caracterización socio-demográfica, sin embargo, apenas han arrojado relaciones estadísticamente significativas. Con ello se puede afirmar que difícilmente los conglomerados establecidos pueden caracterizarse socio-demográficamente sobre la base de las variables personales antes descritas. En este sentido todo parece apuntar que las actitudes de los individuos ante las funciones de la agricultura no viene definida por elementos de carácter socio-demográficos de corte clásico como los empleados en el análisis, sino por otro tipo de variables, como por ejemplo aquéllas relacionadas con el tipo de contacto con la actividad agraria y el mundo rural (renta procedente de la agricultura y/o actividades relacionadas, existencia de familiares con actividad en el sector primario, titularidad de activos de carácter agrario, propiedad de segunda vivienda en el medio rural, grado de uso del medio rural para las actividades de ocio, etc.), que no han sido recogidas en la encuesta realizada para esta investigación.

Entre las escasas diferencias significativas encontradas cabe destacar únicamente la relativa a la provincia de residencia de los individuos. En este caso se constata cómo los clusters CA2 y CA4 tienen una alta presencia de habitantes de la provincia de León. Este hecho parece vincular la residencia en la provincia de León con una baja valoración de la función social de la agricultura, característica en común de ambos conglomerados. La explicación podría encontrarse en el modelo de desarrollo agrario seguido en esta provincia, donde se localizan la mayor parte de los regadíos de la región, caracterizado por la dedicación de este tipo de agricultura a cultivos extensivos (cereales y oleaginosas) demandantes de poca mano de obra. Así, quedaría justificado escepticismo generado entre la población respecto a la importancia de la función social de la agricultura (no se han satisfecho las expectativas de desarrollo rural que en su momento se generaron). De hecho, cabría interpretar que los leoneses no consideran realmente útil la agricultura como elemento dinamizador del mundo

rural. Por el contrario, en las provincias donde la agricultura de regadío se ha orientado hacia cultivos de mayor valor añadido y más intensivos en el uso de mano de obra (remolacha, viñedo y hortícolas en Segovia, Valladolid o Burgos), estas actitudes se invierten, otorgando la ciudadanía una mayor importancia a la función social de la agricultura (mayor presencia en los conglomerados CA1 y CA3).

3.4..2. Tipología en función de las percepciones

Siguiendo el mismo procedimiento anterior, se ha aplicado la técnica cluster para clasificar los elementos de muestra en función de las percepciones sobre la agricultura de regadío. Lógicamente, para ello se han empleado como variables clasificatorias los valores normalizados de las percepciones sobre el desempeño del regadío de Castilla y León en relación a las diferentes funciones analizadas (variables PRN_i). En el Cuadro 5 se presentan los conglomerados o grupos homogéneos obtenidos.

CUADRO 5

Resultados del análisis cluster en función de las percepciones sobre el regadío

	Cluster CP1	**Cluster CP2**	**Cluster CP3**	**Total**	**Anova**	
					F	*p-valor*
Etiqueta	*Desempeño multifun-cional*	*Desempeño productivo y ambiental*	*Desempeño productivo*			
Tamaño (%)	294 (69,8%)	73 (17,3%)	54 (12,8%)	*421 (100,0)*		
Producir alimentos abundantes (*PRN*$_1$)	0,25	0,30	0,37	*0,27*	123,35	0,000
Producir alimentos sanos y de calidad (*PRN*$_2$)	0,25	0,34	0,32	*0,28*	125,95	0,000
Contribuir a la protección medio ambiente (*PRN*$_3$)	0,25	0,27	0,13	*0,24*	196,16	0,000
Crear puestos de trabajo y mantener la población rural (*PRN*$_4$)	0,24	0,09	0,18	*0,21*	237,65	0,000

Fuente: Elaboración propia.

A la luz del dendrograma resultante, de nuevo se ha considerado oportuno dividir la muestra en 3 clusters, que pueden describirse como sigue sobre la base de las coordenadas de sus respectivos centroides:

- *Cluster CP1 ("Desempeño multifuncional")*. Este es el grupo de mayor tamaño, representando al 69,8%, estando caracterizado por la valoración moderada que hacen del desempeño de las cuatro funciones consideradas. Efectivamente, el ciudadano tipo de este conglomerado presenta valores de PRN_i muy similares a las medias del total de la muestra, de ahí su etiqueta que alude a su percepción del regadío como actividad multifuncional[99].
- *Cluster CP2 ("Desempeño productivo y ambiental")*. Dentro de este grupo se recogen el 17,3% de los elementos de la muestra, englobando a la población que opina que las funciones productivas y ambientales son desempeñadas de forma satisfactoria (valoración por encima de la media), todo lo contrario que la función social.
- *Cluster CP3 ("Desempeño productivo")*. Este colectivo social representa al 12,8% de la población que piensa que el regadío de Castilla y León realiza de forma muy satisfactoria las funciones productivas, especialmente la producción de alimentos abundantes.

[99] Las observaciones realizadas para justificar la semejanza en las puntuaciones del cluster mayoritario en relación a las actitudes (por escaso conocimiento de la realidad del sector), son igualmente extrapolables a este caso.

De manera global, cabe señalar que el elemento discriminante más importante para esta tipología es el relativo a la percepción del desempeño social del regadío.

Al igual que el caso anterior, se han aplicado los correspondientes análisis de la varianza y pruebas de asociación al objeto de poder caracterizar socio-demográficamente a los conglomerados antes reseñados. Los resultados obtenidos para esta tipología hacen, sin embargo, igualmente difícil tal caracterización. En este caso las variables que han resultado significativas han sido únicamente el tamaño del núcleo de residencia, el sexo y la provincia. En este sentido cabe resaltar cómo el cluster CP1 (desempeño multifuncional) está principalmente compuesto por individuos que viven en núcleos urbanos (tienen un menor contacto y conocimiento real del regadío). Por el contrario, aquellos que tienen su residencia en núcleos rurales se concentran en los clusters CP2 y CP3, que tienen como característica común su menor valoración del desempeño social del regadío, especialmente manifiesta en el cluster CP2. De esta manera puede afirmarse que a medida que disminuye el tamaño del núcleo de población, se reduce igualmente la satisfacción de los individuos en relación al cumplimiento del papel social otorgado al regadío. Por su parte, la variable sexo hace que el cluster CP2 sea eminentemente femenino. Tendiendo en cuenta que la principal diferencia entre este conglomerado y el resto es la diferente valoración de realización de la función social, puede afirmarse que las mujeres valoran peor que los hombres tal desempeño por parte de la agricultura de regadío.

Haciendo referencia a la provincia de residencia, cabe señalar cómo los habitantes de León se concentran en los clusters caracterizado por una pobre percepción de la función social (CP2 y CP3), mientras que los Segovia o Burgos lo hacen en CP1, denotando su mayor valoración del desempeño del rol relativo a la creación de empleo y fijación de la población en el medio rural. La justificación de esta dispar percepción entre provincias cabe explicarse igualmente en los diferentes modelos de desarrollo agrario seguido en cada territorio.

3.4.3. Asociación entre tipologías

Al objeto de indagar sobre la posible relación existente entre las dos tipologías desarrolladas anteriormente, se ha realizado la correspondiente prueba de asociación a través del estadístico chi-cuadrado. Los resultados de la correspondiente tabla de contingencia (χ^2=207,2; g.d.l.=6 y p-valor < 0,001) permiten afirmar que ambas tipologías están relacionadas significativamente (Cuadro 6). Para tratar de concretar el tipo de asociación existente entre los diferentes conglomerados, se han realizado 12 pruebas de asociación individuales, donde se relacionan las categorías resultantes de las dos tipologías dos a dos. Los resultados de los estadísticos chi-cuadrado correspondientes a dichas pruebas individuales pueden observarse en el Cuadro 6.

CUADRO 6
Asociación de tipologías

			Clusters actitudes				Total
			CA1	***CA2***	***CA3***	***CA4***	
Clusters percepciones	***CP1***	Recuento	238	16	27	10	291
		Frecuencia esperada	196,6	46,9	25,2	22,4	291,0
		χ^2 de Pearson	90,88***	79,77***	0,20	24,41***	
		$INDMULT_{reg}$	*0,717*	*0,574*	*0,636*	*0,586*	
	CP2	Recuento	20	45	2	4	71
		Frecuencia esperada	48,0	11,4	6,1	5,5	71,0
		χ^2 de Pearson	59,88***	142,04***	3,88*	0,50	
		$INDMULT_{reg}$	*0,586*	*0,707*	*0,584*	*0,543*	
	CP3	Recuento	23	6	7	18	54
		Frecuencia esperada	36,5	8,7	4,7	4,2	54,0
		χ^2 de Pearson	17,35***	1,13	1,28	57,65***	
		$INDMULT_{reg}$	*0,580*	*0,656*	*0,760*	*0,686*	
Total		*Recuento*	281	67	36	32	416
		Frecuencia esperada	281,0	67,0	36,0	32,0	416,0

Significación: *** al 0,1%, ** al 1% y * al 5%.
Fuente: Elaboración propia.

El análisis del Cuadro 6 evidencia como la inmensa mayoría (84%) de los ciudadanos que piensan que la agricultura debería dedicarse a producir tanto bienes privados como públicos (cluster CA1) perciben que el regadío de Castilla y León es realmente multifuncional (cluster CP1).. Se observa asimismo una posición concordante entre los ciudadanos que valoran las funciones productivas y ambientales de la agricultura y son escépticos respecto a su función social (cluster CA2), pues estos perciben mayoritariamente (67%) que el regadío regional cumple satisfactoriamente el rol de productor de alimentos abundantes y saludables, así como el de conservación del medioambiente, a la vez que perciben un pobre desempeño de su función social (cluster CP2). En este mismo sentido se evidencia cómo el grupo de ciudadanos que valoran fundamentalmente las funciones productivas (cluster CA4), piensan en su mayoría (56%) que el regadío de la región realiza de forma satisfactoria estas funciones (cluster CP3). Por último, cabe reseñar que aquellos que valoran más las funciones productivas y sociales de la agricultura (cluster CA3) se dispersan entre los diferentes clusters de la tipología realizada en base a las percepciones, ya que apenas se observan diferencias significativas en este sentido.

En el mismo Cuadro 6 puede observarse igualmente el valor medio del índice $INDMULT_{reg}$ para cada caso (par de conglomerados de cada tipología). Se evidencia así la heterogeneidad existente en cuanto al nivel de satisfacción por el estado actual del regadío regional, circunstancia que puede verificarse estadísticamente (se rechaza la hipótesis de igualdad de medias a través de un anova: F=4,30, *p*-valor < 0,001). En este sentido puede destacarse que los individuos con mayor nivel de satisfacción por la situación actual (valores del índice $INDMULT_{reg}$ superior a 0,70) son aquellos que consideran más relevantes aquellas mismas funciones que perciben como mejor desempeñadas por el regadío en la actualidad. En concreto nos referimos a los individuos que pertenecen a los clusters CA1 y CP1, CA2 y CP2, y CA3 y CP3. Por el contrario, los colectivos más insatisfechos por la situación actual son los que pertenecen a los conglomerados CA4 y CP2, CA2 y CP1, y CA1 y CP3, con valores de $INDMULT_{reg}$ inferiores a 0,58.

4. Conclusiones

El apoyo público a los sistemas agrarios de regadío genera en la actualidad un intenso debate social. Éste se ha suscitado, por un lado, por aquellos que justifican su existencia y ampliación basándose en el carácter multifuncional de la propia actividad, como motor de desarrollo económico y social de los espacios rurales circundantes y, por otro, por sus detractores, que consideran la agricultura de regadío como una actividad en clara competencia con otros usos por el consumo de recursos hídricos cada vez más escasos, generándose así un excesivo coste de oportunidad. En este contexto las tradicionales políticas de desarrollo rural ligadas a la expansión del regadío y a la subvención de los sistemas ya en funcionamiento están siendo cuestionadas. Esta circunstancia requeriría un replanteamiento de las mismas, que debería fundamentarse tanto en un riguroso *análisis de las implicaciones* económicas, sociales y ambientales de estos sistemas agrarios (del regadío ya existente y de las nuevas transformaciones), como en un proceso de *participación pública* abierto y transparente en relación a la toma de decisiones de la gestión del agua, tal y como exige la Directiva Marco del Agua.

En este sentido, esta investigación ha tratado de conocer y evaluar las actitudes y las percepciones de la sociedad de Castilla y León en relación al regadío a través de una encuesta, como forma de analizar este nuevo condicionante en el desarrollo de la planificación hídrica en general, y del regadío en particular.

Los resultados del análisis de *actitudes* muestran que, en general, el individuo medio de esta Comunidad Autónoma considera que la agricultura debería ser una actividad realmente multifuncional, valorando especialmente su capacidad productiva, si bien se admite que ésta tiene una capacidad limitada en lo referente a la generación de beneficios sociales y ambientales.

Los resultados del análisis de *percepciones* evidencian que la utilidad social derivada del regadío es similar al resto de la actividad agraria, y esto a pesar de las evidencias objetivas que muestran que las funciones productivas y sociales son desempeñadas por el regadío de forma más satisfactoria. Efectivamente, parece que la sociedad regional se muestra en cierto modo insatisfecha con el desarrollo multifuncional de la actividad agraria ligada al regadío, siendo ésta percibida como una actividad que no termina de satisfacer las expectativas que en un principio justificaron su puesta en marcha, dada su limitada capacidad de generar desarrollo económico y social. Esta situación puede explicarse por dos motivos fundamentales: el primero es el carácter básicamente extensivo del regadío castellano y leonés, con unos niveles de productividad y de consumo de mano de obra inferiores a los del regadío más intensivo de Sur y Levante peninsular y, en segundo lugar, la existencia de un bajo nivel de conocimiento del regadío por parte de la población.

Estos resultados ponen de manifiesto que el necesario apoyo social al regadío (mantenimiento y posible expansión de las superficies regables) en Castilla y León pasa necesariamente por: a) un cambio en la orientación productiva de estos sistemas agrarios hacia cultivos de mayor valor añadido, capaces de fijar población más de forma más eficiente y sostenible desde una perspectiva medioambiental y, sobretodo, b) una mejor información pública sobre la realidad del sector, que permita al conjunto de los individuos ajustar sus percepciones subjetivas a los datos objetivos del mismo. Así, sólo en la medida que el desempeño de la agricultura de regadío se adapte a las nuevas demandas sociales (cambio de orientación productiva) y éste sea capaz de transmitir al conjunto de la ciudadanía la contribución real que genera al bienestar social (ajuste de la percepción pública a la realidad del sector), este tipo de agricultura podría tener viabilidad a largo plazo en la región. En caso contrario, persistiría el aparente rechazo a la actual política de expansión de regadíos y subvención de ya puestos en funcionamiento, ya que ésta sería interpretada como una asignación poco eficiente de un presupuesto limitado que no repercuten directamente en la mejora del grado de bienestar social.

Las anteriores conclusiones deben, no obstante, ser matizadas si se consideran los resultados procedentes del análisis de heterogeneidad realizado. Éstos muestran la existencia de un gran colectivo social que valora globalmente de forma positiva la actividad agraria, percibiendo también positivamente el desempeño de la multifuncionalidad por parte de la actividad del regadío, percepción que parece estar basada en un conocimiento escaso del sector, de sus problemas y de sus causas. Éste grupo coexiste con otros grupos minoritarios pero mejor informados y sensibilizados con los problemas reales del regadío, y que mantienen

posiciones más críticas respecto a su multifuncionalidad, especialmente en lo referente a las funciones no productivas.

Bibliografía

Alario, M. y Baraja, E. (2006). Políticas públicas de desarrollo rural en Castilla y León, ¿sostenibilidad consciente o falta de opciones?: Leader II. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 41: 267-293.

Atance, I. (2003). La provisión de bienes ambientales en el contexto de la multifuncionalidad agraria. En C. Tió (ed.) *Las subvenciones agrarias europeas a debate*. Akal, Madrid.

Atance, I. y Tió, C. (2000). La multifuncionalidad de la agricultura: Aspectos económicos e implicaciones sobre la política agraria. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 189: 29-48.

Barreiro, J., Atance, I. y Gómez-Limón, J.A. (2006). El reto de la multifuncionalidad agraria: Oferta de bienes privados y públicos en el Sur de Palencia. En Asociación Española de Economía Agraria–Sociedad Portuguesa de Estudios Rurales (eds.) *VI Coloquio Ibérico de Estudios Rurales: El papel de las regiones en las economías rurales*. Universidad Internacional de Andalucía, Huelva.

Bonnieux, F., Rainelli, P. y Vermersch, D. (1998). Estimating the supply of environmental benefits by agriculture: a French case study. *Environmental and Resource Economics* **11**(2): 135-153.

CAG, Consejería de Agricultura y Ganadería (1994). *Plan Regional de Regadíos de Castilla y León*. Consejería de Agricultura y Ganadería - Junta de Castilla y León, Valladolid.

CAG, Consejería de Agricultura y Ganadería (2005). *Anuario de Estadística Agraria de Castilla y León 2002*. Consejería de Agricultura y Ganadería - Junta de Castilla y León, Valladolid.

Camarero, L.A. (1993). *Del éxodo rural y del éxodo urbano*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

Franco, F. y Manero, F. (2002). Valoración global y perspectivas de futuro. En A. Blanco (ed.) *Envejecimiento y mundo rural en Castilla y León*.. Estudios de la Fundación Encuentro, Madrid.

Garrido, F., Gómez-Limón, J.A., Vera-Toscano, E. y Moyano, E. (2006). Actitudes y percepciones sociales sobre la multifuncionalidad agraria: el caso de Andalucía. En Asociación Española de Economía Agraria–Sociedad Portuguesa de Estudios Rurales (eds.) *VI Coloquio Ibérico de Estudios Rurales: El papel de las regiones en las economías rurales*. Universidad Internacional de Andalucía, Huelva.

Gómez-Limón, J.A. (2006). El regadío: sistema agrario multifuncional. En Fundación de Estudios Rurales (ed.) *Agricultura Familiar en España 2006*. Fundación de Estudios Rurales, Madrid.

Hair, F.J., Anderson, R.E., Tatham, R.L. y Black, W.C. (1999). *Análisis Multivariante*. Prentice Hall, Madrid.

INE, Instituto Nacional de Estadística (2006). *Encuesta de Población Activa (1er. trimestre de 2006)*. INE, Madrid.

Jongenell, R., Polman, N. y Slangen, L. (2005). Why are farmers going multifunctional?. XI Congreso Europeo de Economía Agraria. European Associaction of Agricultural Economics (EAAE), Copenhague (Dinamarca).

Massot, A. (2000). La PAC, entre la Agenda 2000 y la Ronda del Milenio: ¿A la búsqueda de una política en defensa de la multifuncionalidad agraria? *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 188: 9-66.

Massot, A. (2002). La multifuncionalidad agraria, un nuevo paradigma para la reforma de la PAC y de la Organización Mundial del Comercio. *Revista de Derecho Comunitario* 11: 45-84.

Moyano, E., Garrido, F., Navarro, C. y Buiza, B. (2004). La cuestión hídrica en Andalucía. Actitudes y valores de los andaluces respecto al problema del agua. *Revista de Estudios Regionales* 70: 85-116.

MIMAM, Ministerio de Medio Ambiente (2001). *Libro blanco del agua*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

OECD (2000). *Multifunctionality: Towards an Analytical Framework*. OECD, Paris.

OECD (2001). *Multifunctionality: Applying the OECD Analytical Framework. Guiding Policy Design*. OECD, Paris.

Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. McGraw-Hill, Madrid.
Reig, E. (2002). La multifuncionalidad del mundo rural. *Información Comercial Española* 803: 33-44.
Reig, E. (2003). La multifuncionalidad en la estrategia agraria europea. En Fundación de Estudios Rurales (ed.) *Agricultura familiar en España 2003*. Fundación de Estudios Rurales, Madrid.
Riesgo, L. y Gómez-Limón, J.A. (2005). Análisis de escenarios de políticas para la gestión pública de la agricultura de regadío. *Economía Agraria y Recursos Naturales* **5**(9): 81-114.
Vera, F. y Romero, J. (1994). Impacto ambiental de la actividad agraria. *Agricultura y Sociedad* 71: 153-180.

ANEXO

Definición y codificación de las variables demográficas y socio-económicas

Variable	*Descripción*	*Media*	*Des. típ.*
Sexo			
SEXO	Valor *1* si es varón, *0* si es mujer	0,49	0,500
Edad			
EDAD	Edad en años	48,71	17,816
Renta mensual de la unidad familiar			
RENT0	Valor *1* si renta familiar menor de 1.000 €/mes , *0* para el resto de casos	0,21	0,410
RENT1	Valor *1* si renta familiar está entre 1.000 y 2.000 €/mes, *0* para el resto de casos	0,40	0,490
RENT2	Valor *1* si renta familiar está entre 2.000 y 3.000 €/mes, *0* para el resto de casos	0,19	0,393
RENT3	Valor *1* si renta familiar es mayor de 3.000 €/mes, *0* para el resto de casos	0,05	0,220
Nivel de estudios			
EST0	Valor *1* si no tiene estudios, *0* para el resto de casos	0,09	0,281
EST1	Valor *1* si nivel de estudios es de primaria, *0* para el resto de casos	0,45	0,498
EST2	Valor *1* si nivel de estudios es de secundaria, *0* para el resto de casos	0,29	0,453
EST3	Valor *1* si nivel de estudios es universitario, *0* para el resto de casos	0,17	0,377
Situación laboral			
LAB0	Valor *1* si trabajador por cuenta propia, *0* para el resto de casos	0,13	0,335
LAB1	Valor *1* si trabajador por cuenta ajena, *0* para el resto de casos	0,38	0,486
LAB2	Valor *1* si ama de casa, *0* para el resto de casos	0,13	0,333
LAB3	Valor *1* si jubilado o pensionista, *0* para el resto de casos	0,26	0,440
LAB4	Valor *1* si estudiante o parado, *0* para el resto de casos	0,10	0,306
Miembros de la familia			
MF	Valor del número de miembros de la familia	3,07	1,302
Hábitat (tamaño del municipio de residencia)			
HAB0	Valor *1* si el tamaño es menor de 2.000 habitantes, *0* para el resto de casos	0,28	0,448
HAB1	Valor *1* si el tamaño está entre 2.000 y 10.000 habitantes, *0* para el resto de casos	0,16	0,369
HAB2	Valor *1* si el tamaño es mayor de 10.000 habitantes, *0* para el resto de casos	0,56	0,497
Grado de conocimiento de la agricultura de regadío de Castilla y León			
CONOC	Auto-calificación del nivel de conocimiento personal de la agricultura de regadío de Castilla y León en una escala Likert de 1 (“ninguno”) a 5 (“mucho”)	2,43	1,237

MÁS ALLÁ DE LA PRODUCCIÓN: VALORANDO LA MULTIFUNCIONALIDAD AGRARIA DESDE LA ÓPTICA ESPACIAL[100]

Jaime Martínez Valderrama
Doctor Ingeniero Agrónomo y Consultor
jaimonides@gmail.com

Alberto Garrido Colmenero
Profesor Titular
Universidad Politécnica de Madrid
alberto.garrido@upm.es

RESUMEN

Los activos naturales son la base de las funciones ambientales básicas para la vida y el bienestar, que se denominan servicios ambientales. En este trabajo, se parte del concepto de Multifuncionalidad de la agricultura para tratar de disociar los servicios que encierra y valorarlos económicamente. Su objetivo es proponer un enfoque metodológico que sea aplicable en el ejercicio de valoración de algunos de los servicios ambientales que se sustentan en o tienen como base el activo natural suelo agrario. Este enfoque está dirigido a realizar mapas de valor en SIG que permitan una mejor gestión del territorio y el análisis coste-beneficio de actuaciones que potencian o degradan los servicios ambientales. El trabajo incluye los resultados de un esfuerzo ilustrativo y preliminar dirigido a valorar el suelo agrario de Castilla y León, si bien de forma parcial y simplificada. Se deduce que el valor de los servicios ambientales es de un orden de magnitud equivalente al valor productivo del suelo, y se confirma la importancia de tener en cuenta las funciones múltiples de la agricultura.

[100] Investigación Financiada por el Proyecto 'Valoración Económica de los Activos Naturales de España' (2007-2008) financiado por el Ministerio de Medio Ambiente y coordinado por la Universidad de Alcalá de Henares. Se agradece la ayuda y las sugerencias de Salvador Roig, Sergio Tirado, Diego Azqueta e Ignacio Atance.

1. Introducción.

La gestión sostenible de los recursos naturales propios del medio rural está amenazada por dos extremos aparentemente contradictorios. De un lado, se aprecia una fuerte intensificación de la producción en zonas agrarias y ganaderas, con fuertes impactos ambientales, consumo de factores y dependencia de combustibles fósiles. Por otro, coexisten zonas en franco abandono, vulnerables a procesos de desertificación o de despoblamiento.

El desarrollo de metodologías que permitan valorar aspectos que trascienden los meramente productivos permitirá poner de manifiesto el valor económico total del suelo agrario, que es el principal activo de las zonas rurales (figura 1). El conocimiento de los valores de cada servicio –incluyendo el productivo- al menos en un orden de magnitud, y la comparación de éstos en diferentes localizaciones geográficas, puede contribuir a una mejor elección de las decisiones que se tomen en la gestión del territorio.

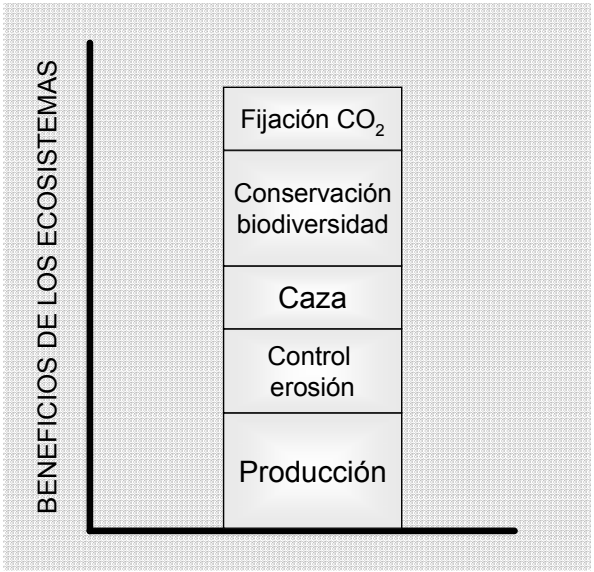


Figura 1.- Algunos servicios de los suelos agrarios y pastizales

Este trabajo parte de la noción de multifuncionalidad de la agricultura que, en clara consonancia con los tres ejes que definen 'sostenibilidad', integra objetivos económicos, sociales y ambientales. Específicamente, y en el marco de un proyecto de mayor alcance[101], el artículo expone las bases para valorar los flujos de servicios de una hectárea de suelo agrícola o de pastizal de forma que pueda ser integrado en un sistema de información geográfica y, por tanto, susceptible de ser representados cartográficamente.

La figura 2 ilustra el tipo de decisiones que pueden abanderar metodologías como las que se van a presentar. Así, supongamos que partimos de una situación como la mostrada anteriormente. El sistema puede intensificarse para producir más o bien implementarse ciertas medidas de conservación. Las decisiones actuales, amparadas principalmente por criterios que se fijan en la producción de bienes de mercado, probablemente se decanten por la primera opción. Sin embargo, considerar el valor económico total puede inclinar la balanza en la otra dirección, siempre que los costes de las medidas implementadas no superen el beneficio conseguido.

[101] El proyecto VANE, que tiene por objeto valorar los servicios asociados al territorio, ha propiciado el marco idóneo intentar convertir las diversas percepciones de la sociedad en valores monetarios. El proyecto ha considerado cinco categorías de usos del suelo. El equipo ETSIA-UPM tiene por objeto la valoración de los servicios asociados a los suelos agrícolas y pastizales

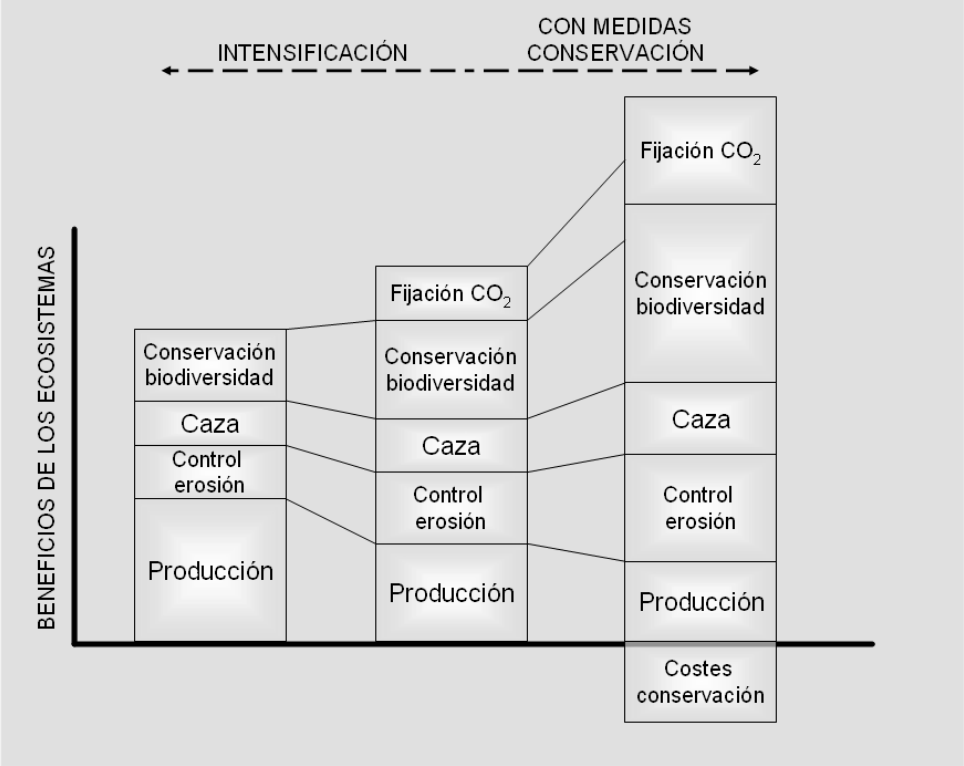


Figura 2.- Cambios en la composición de beneficios de un ecosistema ante dos alternativas de uso del territorio. Fte: Elaboración propia a partir de Pagliola et al. (2004)

El cambio de la distribución y cuantía de los beneficios que surge ante distintas alternativas se basa en los procesos biológicos, edafológicos y químicos que tienen lugar. Considerar las relaciones entre los diversos elementos que componen el sistema e incluirlos de forma explícita en la valoración permite alcanzar un cierto grado de coherencia. Si bien no es posible extender este enfoque a todos los servicios, en otros casos es operativo emprender este tipo de iniciativas.

El apartado de metodología nos permitirá ver con detalle cómo se pueden incluir ciertas relaciones. Antes merece la pena esbozar el funcionamiento de un ecosistema como el que muestra la figura.

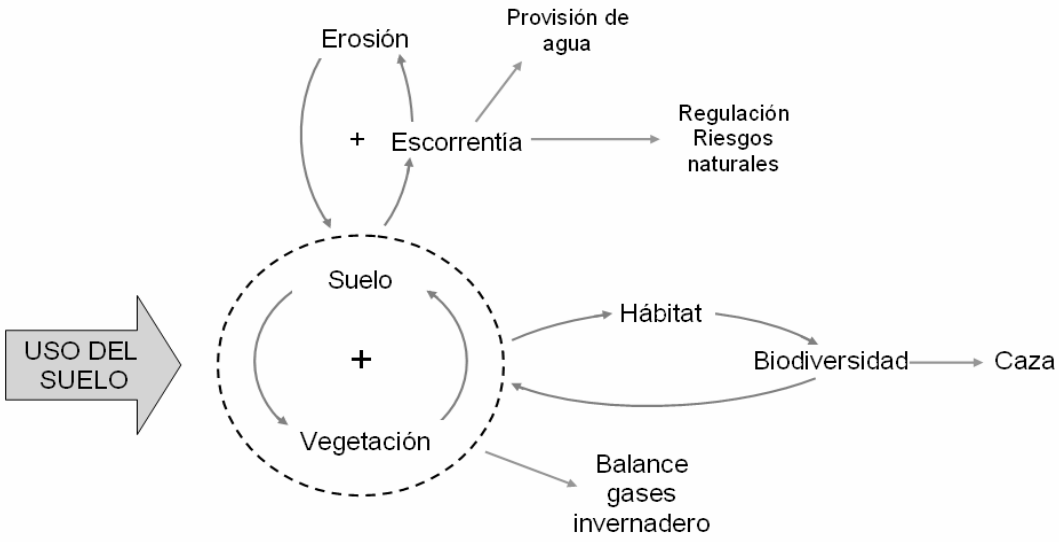


Figura 3.- Relaciones entre los principales elementos de un ecosistema y servicios relacionados

El suelo y su cubierta vegetal forman un mecanismo de realimentación. En el equilibrio la cubierta vegetal protege al suelo frente a la acción erosiva de las lluvias, y el suelo aporta los elementos necesarios para que la vegetación se mantenga estable. Sobre este binomio, se establece una red de biodiversidad que a suave contribuye a mantener el bienestar del sistema suelo-vegetación.

Cambios en el uso del suelo pueden alterar el funcionamiento del bucle suelo-vegetación. La pérdida de cubierta vegetal se relaciona exponencialmente con las tasas de erosión, que provocan una disminución del suelo y, por tanto, una reducción de la productividad primaria –y consecuentemente de la fijación de gases con efecto invernadero. Las consecuencias de poner en funcionamiento este segundo bucle, el de la erosión, repercute en el aumento de la escorrentía y por ello directamente en el aumento de riesgos de avenidas. Por otra parte el sistema pierde su capacidad para absorber agua y devolverla lentamente

La red causal descrita permite no sólo construir indicadores relacionados directamente con los servicios que se pretenden medir, sino que estas variables respondan de manera racional y transparente ante cambios de las condiciones de contorno.

En el siguiente apartado se muestra el estado del arte. A continuación analizaremos qué servicios se quieren valorar y de qué forma. Finalmente se apuntan algunas conclusiones que tiene que ver con el valor añadido que supone realizar este ejercicio a nivel espacial.

2. Enfoques diversos en la literatura para valorar los activos que proporcionan servicios ambientales

La lista de trabajos que, de un modo u otro, se refieren al valor de servicios relacionados con los suelos agrarios y pastizales no ha dejado de crecer en los últimos años. Y es precisamente la aproximación al activo natural lo que determina en muchos casos la metodología a emplear y los servicios que se valoran o quedan fuera del análisis.

El antecedente principal de este estudio es el trabajo de Costanza *et al.* (1997). En él se dan valores económicos a 17 servicios diferentes en 21 ecosistemas terrestres y marinos con el objetivo de calcular el valor de los ecosistemas en todo el mundo. El trabajo, quizás demasiado genérico y más mediático que solvente, ha marcado un hito al señalar el camino por el que pueden ir los esfuerzos que busquen refrendar políticas de carácter sostenible.

En esta línea de trabajo hay abundantes referencias que, aunque no son tan exhaustivas, sí son más detalladas. Así, por ejemplo, Daily et al. (1997) identifican seis servicios del suelo y valoran cada uno de ellos calculando el coste de un sucedáneo (el soporte físico que proporciona el suelo lo estiman a partir del coste de un suelo artificial para cultivos hidropónicos).

Nabhan y Buchmann (1997), por su parte, se centran en los servicios que proveen los polinizadores y Calvo *et al.* (1995) restringen su valoración al humus generado en la dehesa. En Pimentel *et al.* (1995) se valoran los diferentes impactos que causa la erosión – como la disminución de la infiltración o la pérdida de nutrientes- tanto energética como monetariamente. Un último representante de esta familia de trabajos es el llevado a cabo por Xiao *et al*. (2005), en el que se presenta el valor económico que supone la regulación de gases con efecto invernadero de los arrozales próximos a Shangai (China).

Un segundo enfoque, que nos encontramos a la literatura y que en ocasiones es difícil de separar del primero, integra aquellos trabajos que sitúan a la actividad agraria como objeto de su valoración. En algunos de estos trabajos, los autores adoptan un papel crítico, y valoran las externalidades negativas que produce la agricultura moderna. Un claro ejemplo es el trabajo de Pretty *et al.* (2000) que valora los daños sobre la salud humana, el agua, el aire y el suelo derivados de la actividad agraria en el Reino Unido.

Más abundantes son los trabajos que se centran aspectos positivos en torno a la agricultura, como por ejemplo el de Shrestha y Alavalapati (2004) que busca justificar a un posible sistema de primas para la ganadería de cierta zona marismeña de Florida. Los modelos de precios hedónicos son utilizados por Bastian *et al*. (2002) y Mashour *et al*. (2005) para señalar qué aspectos añaden valor a la tierra agraria.

La valoración contingente o el método coste viaje también son metodologías validas para considerar las externalidades positivas de ciertas actividades agrarias. En Rosemberger y Walsh (1997) la valoración contingente engloba aspectos paisajísticos, culturales y recreativos, pero también bajo un ambiguo "environmental amenities" se consideran servicios tales como la conservación del suelo, la preservación de hábitats naturales o la biodiversidad biológica. Por otra parte Campos *et al*. (1996) se emplean ambos métodos para obtener una estimación del excedente del consumidor en el Área de Monfragüe (Cáceres) y calcular el valor recreativo.

Las funciones no productivas de la agricultura son objeto de estimaciones tanto de demanda, como de oferta. En el caso de la demanda, son las personas el sujeto activo en las que se concita el análisis dirigido a examinar su disposición a pagar (una buena revisión es la de Hall *et al*. 2004, y en España Kallas, 2006, Arriaza *et al*. 2007; Colombo *et al*. 2007). En la oferta son los propios agricultores los que actúan como oferentes de servicios ambientales (Atance y Barreiro 2006; Randall, 2002). En ambos casos, son los individuos los que centran el interés del análisis.

El tercer y último enfoque que hemos considerado es aquel que valora todos los servicios con el objetivo de que las evaluaciones económicas se puedan proyectar en el territorio creando mapas de valor. De esta forma, sobre una base cartográfica se asignan a cada píxel o grid del SIG, empleando variables incluidas en la cartografía y funciones que dependen de ellas. En este contexto las funciones de transferencia son elementos clave.

La literatura contiene algunos estudios que ilustran de qué forma se puede asociar el territorio con un valor económico, en razón a la cuantía y calidad de los servicios ambientales que proporciona. Bateman *et al*. (2002) es una extensa fuente para discernir las opciones de conectar los SIG con ejercicios de valoración y otros trabajos del campo de la economía ambiental.

En nuestro caso, las aplicaciones de interés se restringen a las que intentan valorar el territorio como capital natural, creando 'mapas de valor económico' (Eade y Moran, 1996). Estos autores emplean funciones de transferencia de beneficios para calcular el valor de una zona protegida de Belize. Los valores más importantes son los medicinales, almacenamiento de carbono y el valor de existencia (obtenido a partir de donaciones a Program for Belice, una ONG ambientalista). Troy y Wilson (2006) realizan un ejercicio similar en tres zonas diferentes de EE.UU.

3. Metodologías de valoración

Este apartado está dedicado a presentar las líneas metodológicas que se están desarrollando para valorar los distintos servicios que presta el suelo agrario. El diseño metodológico esta condicionado por la necesidad de reproducir en todo el territorio el procedimiento o cálculo que se desarrolle. Esto quiere decir que, en cualquier píxel, debe existir la información que requiera el algoritmo. Cuando no se trate de fórmula, sino de estimaciones puntuales, estas deben de ser trasladadas o extendidas al resto del territorio con el mayor rigor posible y con las pertinentes acotaciones.

La naturaleza de los diferentes servicios a valorar nos ha llevado a considerar dos grandes grupos de metodologías. La primera de ellas trata de extrapolar valores de referencia obtenidos a partir de distintas fuentes. A este grupo pertenecen los servicios producción de alimentos, caza, biodiversidad y recreativos. La segunda metodología se basa en los procesos descritos en la introducción y necesita dos componentes para llegar a estimar un valor monetario: en primer lugar el flujo anual de servicio producido; y en segundo un precio. El control de la erosión, la provisión de agua, la prevención de riesgos y la regulación climática se pueden estimar de esta manera.

A continuación se detalla cómo proceder a la valoración de cada uno de estos servicios, siguiendo el orden en el que los hemos presentado.

3.1 Metodologías que se basan en valores de referencia

3.1.1 Producción de alimentos, materias primas y fuentes de energía

El valor de la capacidad productiva de un territorio puede determinarse mediante un cálculo tan sencillo como multiplicar la producción de una hectárea por el precio de mercado de la especie cultivada, neto de sus costes. Sin embargo, esta manera de medir la producción puede resultar muy artificial dado que existen factores que distorsionan el valor real de la producción. Además, el valor de la producción de una campaña puede diferir significativamente del alcanzable en otra mediante otro cultivo.

Para evitar este inconveniente se propone utilizar el precio de la tierra. Este dato sintetiza las características productivas de un terreno agrario -tipo de suelo, proximidad a núcleos urbanos, etc – y además evita una referencia directa a una determinada situación coyuntural de la agricultura española, puesto que no es tan vulnerable –sobre todo a nivel de Comunidad Autónoma- a los cambios de la política agraria y de los mercados, especialmente ahora que la mayor parte de las ayudas están desvinculadas de la producción.

Algunos autores como Asafu-Adjaye (2005) emplean como valoración de las tierras de cultivo y pastizales de Queensland el 43% del valor de las cosechas, y añaden los valores de Constanza *et al.* (1997) para imputa valor a otras funciones ambientales.

No cabe duda que las series de precios de la tierra (MAPA, 2005) también tienen inconvenientes: (i) están distorsionadas por otros factores distintos de la fertilidad de la tierra y (ii) no son muy detalladas, puesto que los datos son por Comunidad Autónoma y no se distinguen más de cinco orientaciones productivas[102]. Sin embargo un tratamiento adecuado de los datos (por ejemplo considerar secano y regadío por separado) puede permitir encontrar un valor de anclaje de la valoración bastante robusto.

La literatura centrada en evaluar los efectos del cambio climático en la agricultura, empleando el modelo ricardiano, utiliza los precios de la tierra como variable clave para evaluar los efectos del cambio climático (García Flecha, 2004; Schlenker *et al*. 2005; Mendelsonh et al. 1994).

3.1.2. Servicios cinegéticos

Los suelos agrarios pueden albergar diversas especies con valor cinegético. Es por ello que, en épocas de caza, numerosos cazadores recorren barbechos y tierras de labor en pos de codornices, perdices o liebres[103]. Gran parte de estas tierras ostentan un distintivo que los acredita como cotos de caza por lo que es posible establecer como valor de uso la rentabilidad económica de los cotos existentes en la literatura especializada u obtenida de fuentes directas.

La actividad cinegética fuera de los cotos nos hace pensar en un uso potencial en muchas hectáreas. Este valor de opción de la caza puede estimarse conociendo las especies cinegéticas que habitan en las tierras agrarias. Por otro lado, Colmenero (2007) señala que los cotos inscritos en Castilla-La Mancha cobran a las sociedades de cazadores en torno a 10 €/(Ha·año) en la tierra de labor y 20 € por las zonas de monte bajo. Se trata de rentas puras en el sentido de que se paga sólo a los propietarios de la tierra inscrita en los cotos. Por tanto, esta es la renta mínima por hectárea y año al suelo agrario inscrito en cotos de caza.

3.1.3. Conservación de la diversidad biológica

Determinar el valor intrínseco de la biodiversidad constituye un reto comprometido por muchas razones, entre las que figuran las dificultades inherentes a valorar un bien insustituible. En nuestro caso la medida del valor la queremos obtener a partir de las inversiones destinadas a mantener determinados hábitat o especies, como son los Programas de Ayuda Agroambiental, los Proyectos Life o las partidas destinadas a conservar y proteger ecosistemas peculiares (por ejemplo el presupuesto en vigilancia de un Parque Nacional). Consideramos que este tipo de desembolsos pueden reflejar la importancia de la biodiversidad para la sociedad.

[102] La terminología que se utiliza es el paraje agrario
[103] Como se puede deducir de las especies citadas la caza que se practica en las tierras agrarias es menor

Somos conscientes de que esta elección supone hacer una valoración de mínimos, ya que muchas de las ayudas se dirigen a especies emblemáticas que, al fin y al cabo, representan sólo la parte más visual o llamativa de los ecosistemas. En palabras de Gowdy (1997): "*although values of environmental services may be used to justify biodiversity protection measures, it must be stressed that value constitutes a small portion of the total biodiversity value*".

Otro aspecto relevante tiene que ver con la transferencia del valor. El hecho de qué sean unas determinadas zonas las que cuentan con ciertas inversiones no puede restringir el servicio biodiversidad a estas áreas. Así, es necesario localizar los lugares en los que estas inversiones no se producen y trasladar el valor calculado.

Para llevar a cabo esta tarea puede ser útil el *Programa piloto de acciones de Conservación de la Biodiversidad en Sistemas Ambientales con Usos Agrarios en el Marco del Desarrollo Rural* (MMA, 2003) en el que se sientan las bases para situar dónde se practica una agricultura tradicional. La localización exacta de áreas agrícolas que tienen algún tipo de protección (por ejemplo la Red Natura) también puede ayudar en la asignación de los valores de biodiversidad.

3.1.4. Servicios Recreativos

La imputación de servicios recreativos por unidad de superficie es relativamente directa y sencilla, si lo que se pretende es disponer de un valor aproximado. Existen al menos dos fuentes de información que se pueden emplear. Por el lado de la demanda, se dispone de numerosas evaluaciones del beneficio directo de uso de diversas zonas protegidas españolas (Lavandeira et al. 2006 mencionan al menos 20 ejercicios de valoración). Sabiendo la superficie de los parques cuyo uso se ha evaluado, el número de visitantes y el valor de uso, se dispone de un valor por hectárea de servicio recreativo. Alternativamente, existe la posibilidad de usar un modelo de transferencia de beneficios, en la misma línea de la que los propios Lavandería et al. han realizado.

Por el lado de la oferta, siempre existe la opción de imputar el valor de coste de gestión del espacio protegido, dato que en general siempre estará disponible.

3.2 Metodologías basadas en procesos

El procedimiento de valoración ideal que perseguimos debería basarse en un modelo que interrelacionase todos los elementos que componen el sistema, de manera que la variación de las condiciones de contorno nos permitiese calcular fácilmente los cambios en el valor de los servicios, directamente ligadas a las mencionadas variables o componentes del sistema. Si el modelo fuese de carácter dinámico tendríamos una evolución de dichos valores ante diversos escenarios.

Conocer los algoritmos o ecuaciones que ligan valores de los servicios con los parámetros y variables del ecosistema significa reproducir los procesos físicos y biológicos que tienen lugar. Nuestro conocimiento actual sobre estos procesos y los datos disponibles nos permite apuntar ciertas ideas en esta dirección para algunos de los servicios; el siguiente esquema da una idea sobre ello:

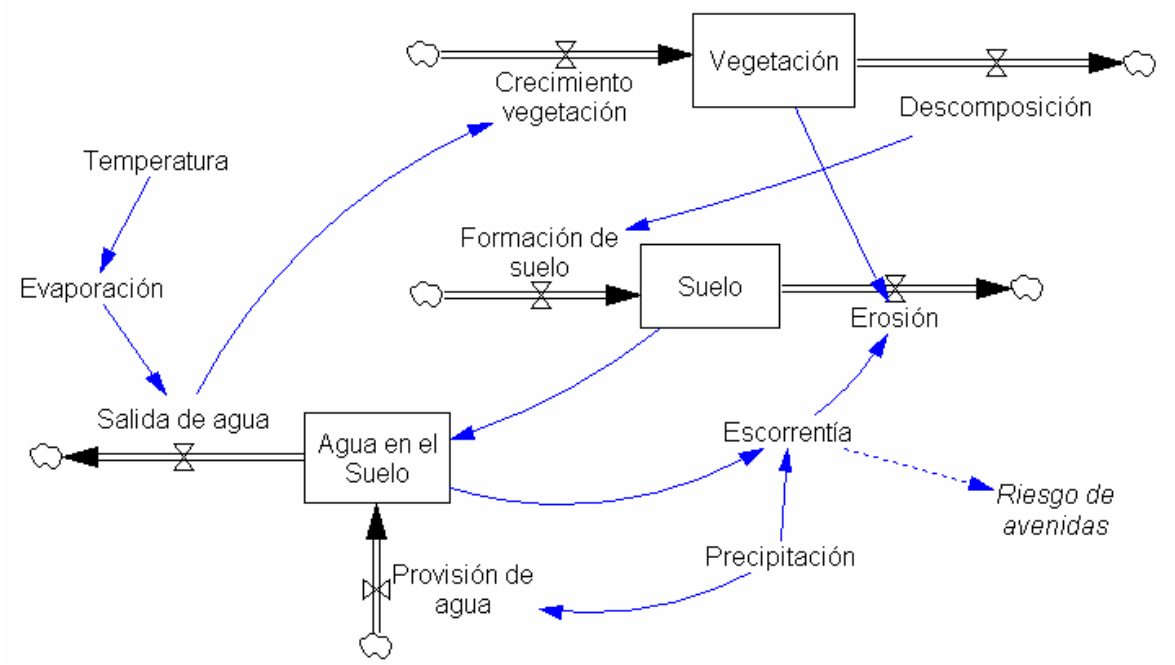


Figura 4.- Diagramas de niveles y flujos para representar los procesos en los que se encuentran inmersos los servicios a valorar

Conocer de forma explícita y analítica éstas y otras relaciones -que no se han mostrado- permitiría hallar de forma precisa y clara el valor de los servicios, que son los flujos del sistema. Sin embargo sólo conocemos partes de este cuadro y así, por ejemplo, es posible hallar la tasa de erosión a partir del porcentaje de cubierta vegetal y la intensidad de las precipitaciones mediante la ecuación de Musgreave (1947). Por otra parte no existen modelos tan consolidados para relacionar escorrentía con riesgo de avenidas.

En los siguientes epígrafes mostramos cómo hemos tratado de adaptar éstas ideas en la implementación de una metodología operativa.

3.2.1. Control de la erosión y retención de sedimentos

Como se ha dicho la pérdida de suelo depende fundamentalmente de la cubierta vegetal, aunque también de factores como la pendiente, la composición del suelo o la torrencialidad de las precipitaciones recibidas. Existen diferentes aproximaciones para calcular éstas tasas de erosión, aunque la USLE y la RUSLE[104] son las metodologías que nos han de proporcionar datos para todo el territorio nacional.

El principal escollo a superar en la valoración de este servicio consiste en conocer cuanto suelo se está dejando de perder gracias al uso que se le está dando al suelo. En terrenos agrícolas esta decisión es muy importante, puesto que no sólo afecta a la magnitud del valor del servicio, si no a su signo.

Así, si comparamos la protección actual de una zona cultivada respecto a la vegetación original que había, probablemente obtengamos valores negativos del servicio, mientras que si optamos por comparar con lo que sucedería si no existiese vegetación alguna, como hacen Eade y Morean (1996) tendremos valores de este servicio muy altos.

A fin de ser coherente con el principio de sostenibilidad que envuelve los fines de este trabajo y el proyecto en el que está inmerso utilizarse los umbrales de pérdida de suelo

[104] La Universal Soil Loss Equation (USLE) se utilizó para calcular el Mapa de Estados Erosivos (MMA, 1987). Actualmente este cáclulo se está rehaciendo a una escala menor utilizando la Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). Con ello se construirá el Inventario Nacional Erosión del Suelo (INES), que ya se ha hecho para 20 provincias.

utilizados por el PAND[105] (MMA, 2004), los cuales no dejan de ser arbitrarios. El PAND considera que pérdidas de erosión inferiores a 12 Tm/(Ha·año) aportan poco riesgo de desertificación. Otros autores (López-Bermúdez, 2002), sin embargo, consideran que en ambientes mediterráneo las tasas nunca debería ser superiores a las 2 toneladas. La metodología, siguiendo estas directrices, quedaría representada tal y como muestra la siguiente figura:

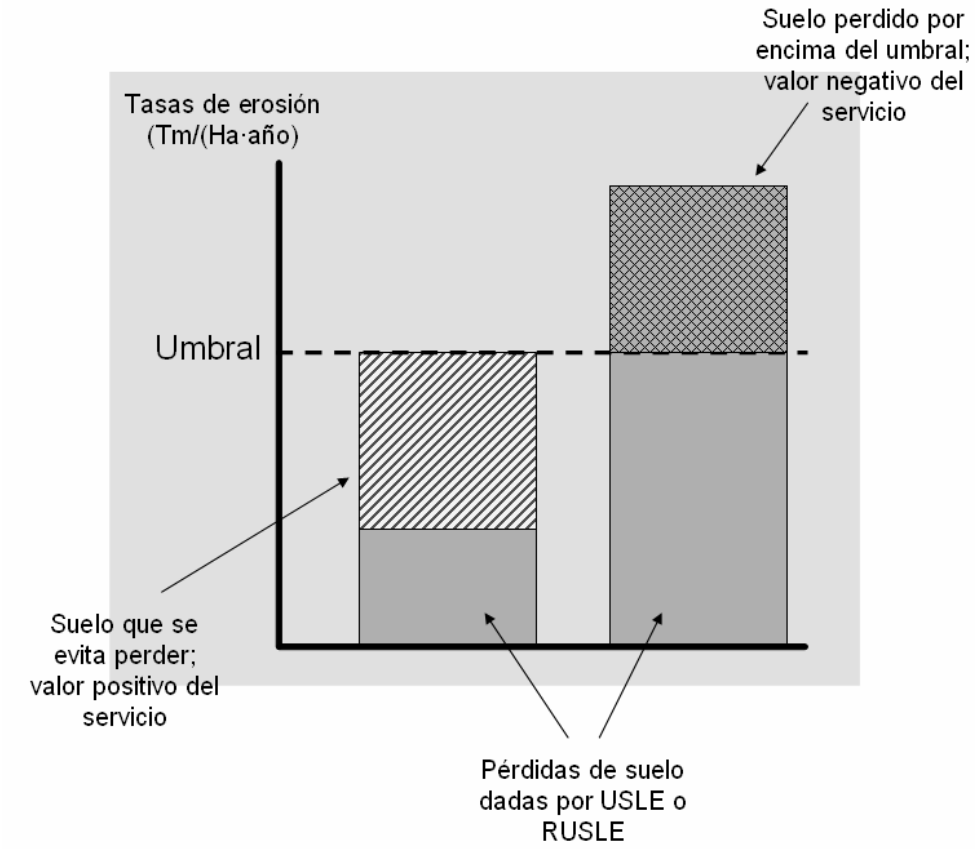


Figura 5.- Cálculo del suelo que se evita perder o que se pierde en función de un umbral y las tasa de erosión

En realidad elegir una u otra cifra tiene que ver con lo próximo que esté el sistema a atravesar su umbral de resiliencia. Es decir, que las tasas de erosión son más o menos importantes en función de la cantidad de suelo que quede; por tanto puede ser igual de importante conocer los flujos que los niveles, cuestión esta última sobre la que es mucho más difícil disponer de información.

Solventado el cálculo que nos permita conocer cuanto suelo se está dejando de perder es necesario, finalmente, conocer el valor de una tonelada de suelo. En este sentido el estudio más completo es el de Pimentel *et al*. (1996). En él se calcula el coste agregando las diferentes partidas que han de restituirse al perderse el suelo (nutrientes y agua, p. ej.) más los costes externos al lugar en el que se produce la erosión (acumulación de sedimentos en embalses entre otros).

3.2.2. Provisión de agua.

El agua de la lluvia puede seguir dos caminos: infiltrarse en el suelo o formar una lámina de escorrentía. La primera opción es la deseable puesto que, de esta manera, se

[105] Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación

incrementan las reservas de humedad del suelo, se recargan acuíferos y se evita la erosión del terreno. El segundo caso el agua puede convertirse en un poderoso enemigo, además de arrastrar el suelo el riesgo de avenidas e inundaciones es muy alto.

Con este razonamiento queremos dejar claro que estamos considerando como provisión de agua aquélla que se infiltra en el suelo y posteriormente es utilizada bien por la vegetación que cubre ese suelo, o bien aflora en manantiales o recarga acuíferos. De esta manera la cuenca no es contemplada como un mero aljibe que acumula agua. En este caso lo deseable sería que la cuenca entera estuviese asfalta e impermeabilizadas para no perder ni una gota de agua.

Otra lectura que puede desprenderse de lo anterior es que el valor del control de la erosión, la provisión de agua y la regulación de riesgos naturales están íntimamente ligados. Si el suelo está en una buena condición y hay una cubierta vegetal persistente (en el tiempo y en el espacio) los tres servicios tendrán un valor positivo. Sin embargo, en cuanto se empiece a degradar la cubierta vegetal lo más probable es que los tres servicios tomen valores negativos.

Para valorar este servicio es necesario conocer la cantidad de agua que puede almacenarse en el suelo, para lo cual es necesario tener información sobre el espesor y la densidad aparente del suelo. Conocida la capacidad de campo y la precipitación media será posible calcular cuanta agua puede acumular un terreno a lo largo de un año.

Con este ejercicio no habremos hecho sino llegar a la pregunta clave ¿Cuánto vale un metro cúbico de agua?. El coste de restitución puede servir para estimar las inversiones necesarias para colocar agua en cada una de las hectáreas estudiadas. Esta metodología solo contemplaría el agua acumulada y utilizada *in situ*.

Otra alternativa consiste en repartir proporcionalmente el valor económico del volumen de agua empleado con fines urbanos, agrícolas e industriales en cada una de las cuencas españolas a cada una de las coberturas que hay en esa cuenca. Sería deseable buscar factores de ponderación para cada tipo de cobertura (Guo *et al*., 2000), de forma que el valor de cada píxel sea función de sus características biofísicas (pendiente, litología, suelo, % de cubierta vegetal) y del uso que se haga en ellas.

3.2.3. Prevención de riesgos.

El mismo volumen de agua que se acumula en el suelo y da un servicio de provisión, es el que deja de añadir riesgo de inundación aguas abajo. Por tanto hemos de conocer cuanto valor tiene el hecho de que un metro cúbico no llegue de forma violenta a una zona en la que puede causar daños. En este caso los costes evitados nos pueden ayudar a conocer los costes asociados a inundaciones. Los costes evitados, por su parte, reflejarán el gasto en construcción de embalses y diques de contención.

El párrafo anterior se concentra en las partes altas de la cuenca. Sin embargo las llanuras de inundación o ramblas se han utilizado históricamente para diluir las trombas de agua. Así, por ejemplo, la USACE[106] optó por comprar 3.440 hectáreas de terreno con un coste de 10 millones de dólares, en vez de construir una presa que regulase las avenidas, que hubiese necesitado una inversión diez veces superior (Committee on Assessing and Valuing the the Services of Aquatic and Related Terrestrial Ecosystems, National Research Council, 2004: 170).

Esta aproximación permite hallar un valor por hectárea fácilmente. Es necesario, para ello, conocer las inversiones que en este sentido se han hecho en cada cuenca, y asignarla a la superficie que actualmente se dedica consciente o indirectamente, a aplacar el volumen de escorrentías generadas.

3.2.4. Regulación climática (fijación de CO_2)

[106] United States Army Corps of Engineers

La cantidad de materia orgánica fijada como vegetación a lo largo de un año permite inferir las toneladas de carbono atrapadas en el ecosistema. Un modelo como el mostrado en la figura que abría el apartado tres nos permitiría calcular esta variación de forma fácil. Sin embargo de nuevo hemos de conformarnos con estimaciones indirectas.

El modelo puede ser sustituido por la metodología más sencilla que recomienda el IPCC (2003) para hallar las variaciones de carbono en sistemas agrarios que siguen siendo sistemas agrarios. Para el caso de los cultivos –anuales y perennes- el IPCC acaba concluyendo que la absorción anual de gases con efecto invernadero es igual a la emisión (debido a la cosecha y las necesarias labores agrícolas que remueven el suelo). Por tanto este servicio es nulo allá donde existan cultivos.

El caso de los pastizales puede ser diferente, aunque aparentemente los factores que intervienen parecen contrarrestarse: la producción anual se la come el ganado; los aportes de materia orgánica del ganado al suelo pueden ser inferiores que las emisiones de metano del rebaño.

4. Un ejemplo ilustrativo de la valoración del suelo agrario de Castilla y León

La valoración toma del suelo agrario como principal referencia el precio de la tierra, que servirá como valor de anclaje. A él se le suman los valores de los servicios extra agrarios, en función de la disposición geográfica (poligonales de tamaños mínimos que permitan actividades cinegéticas).

En el Cuadro 1 se exponen los valores asumidos para cada servicio ambiental, indicando el rango de valores que se toman como referencia así como la fuente empleada y su contexto de evaluación.

Cuadro 1. Valoración de servicios ambientales para la tierra agraria acogida al programa de estepas cerealistas (€/ha.año)

Servicios ambientales	Observaciones	Valores en € /ha.año min	med	max	Contexto	Fuente
Biodiversidad	Oferta[1]	7		74	Prog. Agroambientales	Oñate et al (2007)
	DAP[2]	15		35	Prog. Agroambientales	Kallas (2006)
	Conservación[3]	65	65	65	Prog. Agroambientales	Coste del programa
Caza		10	15	20	Cotos Castilla-La Mancha	
Mantenimiento de población		4		40	Castilla y León	Roig (2007) sobre datos de Kallas (2006)
Control de erosión	Simulación[5]	1.29	1.29	1.29		
Producción agraria[4]		103.5	138	172.5	Castilla y León	
Total		**198**	**219**	**334**		

[1]Calculado como coste de oportunidad en términos de margen neto perdido por realizar las acciones exigidas en el programa

[2]Convertido en €/ha a partir de €/persona, y multiplicado por el universo entrevistado

[3]Calculado a partir del coste del programa

[4]Calculado como renta, a partir del precio de la tierra del MAPA y asumiendo una rentabilidad del 3%.

[5] Valor calculado en el supuesto de que se pierde 1 Tm/(Ha·año) y que la pérdida máxima que soporta el sistema son 5 Tm/(Ha·año). El precio de la tonelada es el aportado por Pimentel et al. (1997)

Los datos del cuadro 1 muestran que algunos servicios ambientales (y/o culturales, como el calculado por Kallas (2006) para estimar la DAP por conservar población) son en su conjunto de un orden de magnitud equiparable al de la producción agraria. La validez estadística de estos datos coincide con la que los propios investigadores citados hayan calculado en sus estimaciones. Algunos de los servicios ambientales recogidos en el cuadro pueden desdoblarse en subcategorías, atribuyendo valores obtenidos de otros estudios. Lo que sí parece claro es que, al menos para el caso específico de las tierras agrarias de Castilla y León acogidas a programas agro-ambientales el valor de los servicios ambientales puede aproximarse al de producción de alimentos.

Con todo, estos resultados son demostrativos, nunca generalizables, de que la muntifuncionalidad de la agricultura encierra servicios de alto valor social, justificándose así las políticas que los apoyan de manera integrada. En sí mismos, no obstante, no proporcionan bases suficientemente precisas para ser aplicados en la gestión del territorio o en la valoración de beneficios o costes derivados de una actuación que recupera o elimina tierras agrarias. Ya se ha comentado, que el objetivo final de este esfuerzo es confeccionar un SIG en el que aspectos como el control de la erosión, la existencia o no de un coto de caza, o el aumento o descenso de la densidad de población, junto a todos los demás servicios sean calculados para cada píxel.

5. Conclusiones

Este trabajo contiene los resultados y reflexiones obtenidas a partir de un primer enfoque muy preliminar, destinado a valorar el activo eco-social, tierras agrarias. Tomando como antecedente básico el trabajo de Costanza et al. (1997), se ha concebido el suelo agrario como un sistema dinámico cuyos servicios ambientales asociados pueden potenciarse o degradarse, según el uso y los impactos que sufra. El punto de partida, o las condiciones iniciales, pueden establecerse a partir del intento de valoración de los distintos servicios empleando todas las fuentes disponibles, e incluso, recurriendo a la transferencia de beneficios a partir de estudios realizados en otro contexto.

La expresión de los valores de los servicios y su representación geográfica es la herramienta básica para poder realizar análisis de coste y beneficio de cualquier actuación o proyecto que afecte al territorio. Sin embargo, existen numerosas dificultades que es preciso tener presente a la hora de agregar valoraciones obtenidas de diversas formas y con objetivos diferenciados. En primer lugar, esas valoraciones pueden resultar de estimaciones de DAP, de costes evitados, de valoraciones hedónicas o de estimaciones de procesos físicos con efectos evaluados a partir de transferencia de beneficios (el ejemplo más claro es el de control de la erosión y el intento de valorar las toneladas de suelo no erosionable). Por otro lado, muchas de estas valoraciones han de expresarse en unidades de medida, compatibles con todas las demás al objeto de poder agregarlas, lo cual habilita la aparición de más fuentes de error o medida.

Pese a todo, y en la idea de dar un mayor impulso a la confección de mapas de valor, este trabajo será ampliado a todo el suelo agrario de España, empleando otras fuentes de valor de los servicios aquí considerados. La revisión crítica y el estudio exhaustivo de todas las fuentes, además de las cautelas aconsejables en cualquier ejercicio de estas características, conforman las bases del estudio.

Bibliografía

Arriaza, M.; Gómez-Limón, J.A.; Kallas, Z.; Nekhay, O. (2006). Andalusian demand for non-market goods from mountain olive groves. Comunicación presentada a la *International Association of Agricultural Economists Conference,* Gold Coast, Australia, Agosto, 12-18.

Asafu-Adjaye, J. Brown, R.; Straton, A. (2005). On measuring wealth: a case study on the state of queensland. *Journal of Environmental Management* 75 (2005) 145–155

Atance Muñiz, I. y Barreiro Hurlé, J. (2006). "CAP MTR versus environmentally targeted agricultural policy in marginal arable areas: impact analysis combining simulation and survey data." *Agricultural Economics*. Vol 34: 303-313.

Bastian, C. T.; Mcleod, D. M.; Germino, M. J.; Reiners, W. A. y Blasko, B. J. (2002). "Environmental amenities and agricultural land values: a hedonic model using geographic information systems data". *Ecological Economics*. Vol 40: 337-349.

Bateman, A.P.; Jones, A.A. Lovett, I.R. Lake; B.H. Day. (2002). Applying Geographical Information Systems (GIS) to Environmental and Resource Economics. *Environmental and Resource Economics* **22:** 219–269, 2202.

Calvo, J. C.; Vargas, J. D. y Aparicio, M. A. (1995). "Análisis económico del humus generado en la dehesa". *Agricultura y Sociedad*. Vol 73: 281-294.

Colmenero, A. (2007). Comunicación personal.

Colombo, S.; Calatrava-Requena, J.; Hanley, N. (2007). Testing Choice Experiment For Benefit Transfer With Preference Heterogeneity. *Amer. J. Agr. Econ.* 89(1) (February 2007): 135–151

Campos, P.; De Andrés, R. Y Urzainqui, E. (1996). Valor económico total de un espacio de interés natural. La dehesa del Área de Monfragüe. En *Gestión de espacios naturales. La demanda de servicios recreativos*. Editado por D. Azqueta Oyarzun y L. Pérez Pérez. Madrid, McGraw-Hill: 193-215.

Committee on Assessing and Valuing the Services of Aquatic and Related Terrestrial Ecosystems, National Research Council. (2004). *Valuing Ecosystem Services*. National Academies Press Publications. Washington D. C.

Costanza, R.; d'Arge, R.; de Groot, R. et al. (1997). "The value of the world's ecosystem services and natural capital." *Nature* 387: 253-260.

Daily, G.C.; Matson, P. A. y Vitousek, P. (1997). *Ecosystem services supplied by soil. Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems*. G. C. Daily. Washington D.C., Island Press: 113-132.

Eade, J. D. O. y Moran, D. (1996). "Spatial Economic Valuation: Benefits transfer using Geographical Information Systems." *Journal of Environmental Management*. Vol 48: 97-110.

Gowdy, J.M. (1997). "The value of biodiversity: markets, society and ecosystems". *Land Economics.* Vol 73 (1), 25–41.

García Flecha, M. (2004). El cambio climático en la agricultura española: un enfoque económico. Tesis doctoral. Universidad Pública de Navarra. Pamplona

Guo, Z.; Xiao, X. y Li, D. (2000). "An assessment of ecosystem services: water flow regulation and hydroelectric power production." *Ecological Applications.* Vol 10(3): 925-936.

Hall, C.; Mcvittie; A. y Moran, D. (2004). "What does the public want from agriculture and the countryside? A review of evidence and methods". *Journal of rural studies*. Vol 20: 211-225.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2003). *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC. Japan.

Kallas, Z. (2006). *Valoración de los bienes y servicios no comerciales procedentes de la agricultura: una aplicación al caso de la Comarca Natural Tierra de Campos*. Tesis doctoral. Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal. Palencia, Universidad de Valladolid.

Labandeira, X. León, C. y Vázquez, M.X. (2006). "Economia del medio ambiente" Prentice-Hall. Madrid.

López-Bermúdez, F. (2002). Erosión y desertificación. Heridas de la tierra. Nivola Libros Ediciones. Tres Cantos.

Mashour; T; Alavalapati, J; Matta, R.; Larkin, S. y Carter, D. (2005). "A hedonic analysis of the effect of natural attributes and deed restrictions on the value of conservation easements". *Forest Policy and Economics*. Vol 7: 771-781.

Mendelsohn, R. and W. Nordhaus. 1996. "The Impact of Global Warming on Agriculture: Reply" *American Economic Review* **86**: 1312-1315.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2005). *Encuesta precios de la tierra*. (http://www.mapa.es/es/estadistica/pags/preciostierra/Precios_ tierra.htm)

Ministerio de Medio Ambiente. (2004). Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación (PAND). Borrador de trabajo. Madrid.

Ministerio de Medio Ambiente (2003). Programa piloto de acciones de Conservación de la Biodiversidad en Sistemas Ambientales con Usos Agrarios en el Marco del Desarrollo Rural. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.

Musgrave, G.W. 1947. "Quantitative evaluation of factors on water erosion- a first approximation". *Journal of Soil and Water Conservation*. Vol 2: 133-138.

Nabhan, G. P. y Buchmann, S.L. (1997). Services provided by pollinators. En *Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems*. G. C. Daily. Whashington D. C., Island Press: 133-150.

Oñate, J.J., I. Atance, I. Bardají; Llusia. D. 2007 Modelling the effects of alternative CAP policies for the Spanish high-nature value cereal-steppe farming systems. *Agricultural Systems* en prensa.

Pagiola, S.; van Ritter, K. y Bishop, J. (2004). *Assesing the economic value of ecosystem conservation*. The World Bank Environment Department: 66.

Pimentel, D.; Harvey, C.; Resosudarmo; P.; Sinclair, K. et al. (1995). "Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits." *Science* Vol 267: 1117-1123.

Pretty, J. N.; Britt, C.; Gee, D.; Hine, R. E. (2000). "An assesment of the total external costs of UK agriculture." *Agricultural systems*. Vol 65: 113-136.

Randall, A. (2002). "Valuing the outputs of multifunctional agriculture". *European Review of Agricultural Economics*. Vol 29(3): 289-307.

Roig, S. (2007). Trabajo fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid, en curso.

Rosenberger, R. S. y Walsh, R. G. (1997). "Nonmarket value of western valley ranchland using contingent valuation". *Journal of Agricultural and Resource Economics*. Vol 22(2): 296-309.

Schlenker, W., M. Hanemann, y A. Fischer. 2005. "Will US Agriculture really benefit from global warming? Accounting for irrigation in the hedonic approach". *American Economic Review*, 95(1): 395–406.

Shreshta, R. K. Alavalapati, J. R. R. (2004). "Valuing enviromental benefits of silvopasture practice: a case study of the Lake Okeechobee watershed in Florida." *Ecological Economics*. Vol 49: 349-359.

Troy, A y Wilson, M. A. (2006). "Mapping ecosystem services: Practical challenges and opportunities in linking Gis and value transfer." *Ecological Economics*. Vol. 60(2): 435-449.

Xiao, Y; Xie, G.; Lu, C.; Ding, X. Y Lu, Y. (2005). The value of gas exchange as a service by rice paddies in suburban Shangahi, PR China. *Agricultural ecosystems & Environment*. Vol 190: 273-283.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL VALOR RESIDUAL DEL AGUA DE REGADÍO EN LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

Mesa-Jurado, M. A. (*), Pistón, J.M., Mesa, P. y Berbel, J.
Universidad de Córdoba
(*)Autor para correspondencia: g02mejum@uco.es

RESUMEN

Este trabajo estima el valor del agua de riego en la Cuenca del Guadalquivir a través del método del valor residual. El valor del agua puede calcularse como la diferencia entre los ingresos del cultivo y todos sus costes (incluidos los costes de oportunidad de tierra, capital y empresario) excepto el agua. El proceso para realizar este trabajo es laborioso pues es necesario recopilar información referente a los costes de los diferentes cultivos, en nuestro caso hemos analizado los ocho cultivos que suponen el 83 % de la superficie de riego de la cuenca. Los resultados aportan información de gran importancia para valorar el regadío en la Cuenca del Guadalquivir. Es de resaltar el gran valor del agua en el riego de cultivos leñosos, en especial el olivar, mientras que en el otro extremo se encuentran los cultivos herbáceos que presentan un valor residual muy bajo.

Palabras clave: agua, método residual, valoración económica

ABSTRACT

In this research, we estimate by the residual value method the water value on irrigated Guadalquivir basin. The water value has been evaluated by difference between crop incomes and total costs (with costs opportunity of the land, capital and labour farmer). The process is hard and it is necessary a lot of information relating to the crops of the different crops. We have analyzed eight crops that represent 83% of the irrigated area. First research consists of database information to estimate the irrigation practise in this catchment. The study highlights the greater water value of arboreous crops, essentially olive grove. Instead, the lower value has been found to herbaceous crops.

Key words: water, residual method, economic valuation

1. - INTRODUCCIÓN

El agua es uno de los recursos más abundantes de la Tierra, pero la mayor parte no es apta para su uso, de modo que la proporción que hay disponible para el hombre no llega al 1% del total. La competencia por este recurso es cada vez más acusada, y como consecuencia, a pesar de que el agua es, además de un bien económico, un patrimonio natural y cultural (Directiva Marco de Aguas, 2000), no obstante, en este trabajo nos centraremos en el valor de uso del agua de riego, ya que podemos afirmar que:

"El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico". **Cuarto Principio Rector de la Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible (1.992)** [107].

De todos los sectores que utilizan agua dulce, el sector agrícola- al que corresponde aproximadamente el 70% de la extracción mundial de agua- es el menos rentable. Basándose en estos datos, algunos defensores de la valoración económica del agua intentan fomentar los "mercados del agua", que al tener en cuenta el valor económico de ésta, intentan derivar este recurso desde usos de escasa hacia otros de elevada rentabilidad, como está ocurriendo con el aumento de los cultivos hortícolas, y de las zonas rurales en general a los sectores industriales y urbanos (FAO, 2006). No obstante, la ausencia de "mercados de agua" reglamentados ha contribuido a crear grandes distorsiones que imposibilitan determinar un precio eficiente de este recurso.

Actualmente se riegan en España unos 3,4 millones de hectáreas, lo que representa el 7% de la superficie nacional y el 13% de su superficie agrícola útil (SAU). A pesar de su limitada extensión, estos sistemas agrarios suponen aproximadamente la mitad de la Producción Final Agrícola, dada su elevada productividad. Hay distintos ratios que indican el aumento de productividad de la tierra y el trabajo ligados al regadío, entre ellos tenemos:

- Plan Nacional de Riegos, Horizonte 2008: Como promedio una hectárea de regadío obtiene una producción 6 veces más valiosa que una hectárea de secano (datos 1996).
- Berbel, (2007): EL margen neto medio en 2002 del regadío frente a secano crece 4,4 veces de media (oscilando este ratio provincial entre 1,1 y 50)

1.2.- Caracterización de la Cuenca del Guadalquivir.

Según datos de Berbel y Gutiérrez (2004), la cuenca del Guadalquivir se sitúa al sur de la Península Ibérica. Comprende una extensión de 57.527 Km^2 y se distribuye por cuatro Comunidades Autónomas, siendo Andalucía, con más del 90% de la superficie total de la cuenca, la comunidad autónoma más representativa. [108]

[107] En virtud de este principio, es esencial reconocer ante todo el derecho fundamental de todo ser humano a tener acceso a un agua pura y al saneamiento por un precio asequible. La ignorancia, en el pasado, del valor económico del agua ha conducido al derroche y a la utilización de este recurso con efectos perjudiciales para el medio ambiente. La gestión del agua, en su condición de bien económico, es un medio importante de conseguir un aprovechamiento eficaz y equitativo y de favorecer la conservación y protección de los recursos hídricos.

[108] Datos obtenidos del I Estudio de Sostenibilidad del Regadío del Guadalquivir. Año 2.004.

Tabla 1. Distribución superficial por Comunidades Autónomas

Comunidad Autónoma	Superficie en la Cuenca (Km²)	Área en la Cuenca versus Área Comunidad (%)	Participación en la Cuenca (%)
Andalucía	51.900	59,47	90,22
Castilla-La Mancha	4.100	5,17	7,13
Extremadura	1.411	3,39	2,45
Murcia	116	1,03	0,20
TOTAL (Km²)	57.527		100,00

Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2006)

En la siguiente imagen se puede observar la distribución provincial y autonómica de la Cuenca del Guadalquivir.

Figura 1. Distribución provincial y autonómica de la Cuenca del Guadalquivir



Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

El territorio de la cuenca pertenece a tres grandes unidades litológicas: Sierra Morena, Cordillera Bética y Valle del Guadalquivir. Tanto la constitución litológica como la estructura tectónica difieren en las tres unidades e influyen en las formas del relieve en general y también en el propio trazado de la red de drenaje, en el régimen hídrico, en la calidad de las aguas, en la susceptibilidad a la erosión, etc.

El clima en la cuenca es mediterráneo y viene definido en sus rasgos más elementales por el carácter templado-cálido de sus temperaturas (16,8 ºC como media anual) y por la escasez relativa de sus precipitaciones (media anual de 595 mm según CHG). La posición del territorio, abierto al Altlántico, por el que penetran borrascas oceánicas de componente Oeste, determina una distribución de lluvias tal que avanzan con el frente de dirección SO-NE hasta alcanzar los máximos valores en las cumbres más altas que bordean y delimitan la cuenca vertiente.

La distribución de las precipitaciones es muy irregular tanto en el espacio como en el tiempo, con una clara inconstancia interanual y una marcada distribución estacional.

Respecto a las temperaturas, en cotas por debajo de los 1.300 m de altitud los veranos son suaves debido a la influencia marina, y hay ausencia generalizada de heladas, teniendo en estas zonas una potencialidad vegetativa muy alta; por encima de los 1.300 m. de altitud los

veranos son muy suaves y los inviernos fríos a consecuencia de la altitud, con presencia estacional de nieve. La temperatura media varía entre los 16ºC y los 19ºC según las zonas.

En cuanto a los recursos hídricos de la cuenca se estima que la aportación media en 2.003 era de 6.900 Hm^3/año. La regulación superficial es del orden del 51% de la aportación natural y la utilización media de los acuíferos unida al flujo de base de los cauces, procedente del drenaje de aquellos, del orden del 55%, lo que indica un nivel de utilización de recursos elevado, con la consiguiente vulnerabilidad del sistema ante sequías.

Tabla 2. Recursos vs. Demandas hídricas en la cuenca

	PHC (1995)	LBA (1998)
Recursos disponibles (Hm3/año)	3.099	3.332
Demandas actuales (Hm3/año)	3.588	3.760
Déficit global (Hm3/año)	-489	-428
Déficit global/Recursos (%)	15,80	12,80

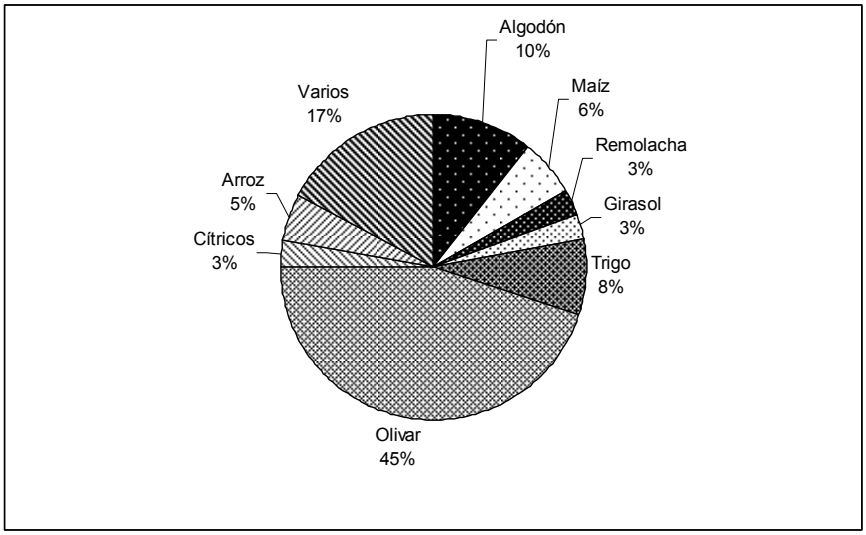
Fuente: Parias (2007). Perspectiva del regadío andaluz desde la óptica del regante.

En la tabla anterior, Parias (2007) recoge los datos del Plan Hidrológico de Cuenca (PHC) (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1995) y del Libro Blanco del agua en España (LBA) (Ministerio de Medio Ambiente, 1998). Destaca el déficit estructural entre recursos y demandas, en ningún caso inferior al 12%. Se evidencia la sobreexplotación del recurso, por lo que las administraciones y los usuarios están obligados a buscar soluciones que permitan paliar el déficit hídrico y garantizar el suministro.

Andalucía es la Comunidad Autónoma con mayor superficie de regadío en España, según datos del Inventario de Regadíos de Andalucía del 2.002 se extiende en 893.000 hectáreas. Por lo que el regadío ocupa el 18% de la superficie agraria útil, pero aporta el 60% de la Producción Final Agraria, que se contabilizó para Andalucía en 9.353 millones de euros para 2.002. La superficie regada en la Cuenca del Guadalquivir es de 675.725 ha, lo que representa el 23,3% de su superficie agrícola útil. (Gómez-Limón et al., 2007).

A continuación se muestra la distribución de los cultivos más representativos de la cuenca para el año 2.004.

Figura 2. Planes de cultivo del regadío en el Guadalquivir (año 2.004)



Fuente: Elaboración propia a partir del Inventario de regadíos (2004).

El olivar es el cultivo más importante con casi un 45 % de la superficie de riego de la cuenca, le siguen el algodón con un 10% y los cereales de invierno. Dentro de Varios se encontraría el resto de cultivos con baja representatividad por superficie cultivada con respecto a los estudiados.

El uso agrario del agua (Garrido et al., 2004), a diferencia del uso para el consumo humano, se utiliza como bien intermedio o factor de producción, por lo que su valor y por consiguiente, la demanda que se hace de este bien por parte de los agricultores, es consecuencia de su contribución para la obtención del valor de la producción agrícola.

2.- MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA.

Los recursos naturales son susceptibles de ser valorados económicamente. Existe una amplia literatura sobre valoración del agua de regadío en la que aparecen métodos de valoración que difieren tanto en la aproximación utilizada como en los resultados obtenidos. Una revisión de estos métodos la encontramos en los trabajos de (López y Berbel, 2002) y Young (2005) y que resumimos en:

1- Método del valor residual y sus variantes.

2- Métodos basados en la productividad marginal

- Trabajos basados en la función de producción.
- Modelos econométricos.
- Modelos de programación matemática.

3- Métodos basados en otras metodologías.

- Precios hedónicos.
- Valoración contingente.

El método del valor residual se describirá en el siguiente apartado, ahora pasamos a desarrollar los demás métodos.

En el caso de utilización de *funciones de producción*, éstas se estiman a partir de datos de campo en donde va variando la cantidad de agua aportada a la explotación, el agua es la variable explicativa. Multiplicando dicha función por el precio del producto obtenemos la función de ingresos, y al derivar con respecto a la cantidad de agua utilizada obtenemos el ingreso marginal, asignándolo al valor del agua (Garrido et al., 2004). Un ejemplo de este enfoque es Gibbons (1986) para obtener el valor marginal del agua.

El uso de *modelos econométricos* requiere de observaciones reales y se basa en analizar el comportamiento de la demanda de agua ante variaciones en las cantidades consumidas de este recurso y los respectivos costes de explotación. Un ejemplo del uso de este método podemos verlo en Renzetti (1992) en un estudio sobre la demanda de agua en Canadá.

Por otro lado, los *modelos de programación matemática* permiten calcular funciones de demanda de agua mediante relaciones matemáticas, asumen que el agricultor busca maximizar los beneficios de su explotación teniendo en cuenta una serie de restricciones como agua, tierra, maquinaria y mano de obra. (Varela-Ortega et al., 1998).

Otro enfoque de valoración del agua sería el de los *precios hedónicos*, es un método de valoración indirecta. Determina de que manera el uso de un recurso como es el agua influye en el precio de un mercado bien definido como es el del precio de la tierra. Está basado en comparaciones entre precios de fincas de regadío con precios de fincas de secano de similares características, de forma que al calcular la diferencia podríamos obtener el valor del agua (Young, 1996). Un ejemplo de este método es Petrie y Taylor (2006).

Finalmente se encontraría el método de *valoración contingente*, es muy usado para la determinación del valor económico de bienes ambientales. Es una medida monetaria del cambio en el bienestar de un individuo ante un cambio en la disponibilidad de un servicio ambiental. Permite estimar empíricamente funciones de demanda a partir de los valores de

disposición al pago expresados por los usuarios del agua a través de encuestas, su utilidad en la valoración del agua de riego ha sido cuestionada a pesar de que existen ejemplos en la literatura.

3.- METODOLOGÍA APLICADA: EL MÉTODO DEL VALOR RESIDUAL

Para la realización del presente trabajo se ha optado por utilizar el método del valor residual, según Perez Roas (2003) es el más aplicado cuando se trata de valorar agua de riego. Con este método se obtiene la contribución de cada insumo en el proceso de producción de un determinado cultivo. Consiste en imputar como valor económico del agua la diferencia entre los ingresos y todos aquellos costes excepto el del agua, el remanente final se equipara al valor económico de este recurso. Un ejemplo de su aplicación es el estudio de Bate y Dubourg (1997), donde obtiene la disposición a pagar en la región East- Anglia del Reino Unido, y Calatrava y Sayadi (2005) tiene un ejemplo en la Costa Tropical de Granada.

Para la aplicación de esta metodología es necesario una búsqueda exhaustiva de información sobre costes y producciones de las diferentes explotaciones objeto de estudio. Este método se basa en dos supuestos (Young, 2005):

1. Asumir que los productores quieren maximizar sus ganancias y por lo tanto agregarán insumos hasta el punto que el valor marginal del producto sea igual al coste de oportunidad del insumo.
2. Asumir que el valor total del producto puede ser dividido en distintos recursos, los cuales son pagados de acuerdo a su productividad marginal.

Considerando un proceso de producción simple en el que deseamos valorar económicamente un factor de producción que no tiene un precio de mercado como es el caso del agua y atendiendo a los supuestos antes citados, podemos recoger todo esto en la siguiente ecuación:

$$Y = f(X_M, X_H, X_K, X_L, X_W) \quad (1)$$

Donde Y es el producto de los diferentes factores de producción: materiales y equipamientos (M), capital humano (H), capital propio (K), otros recursos naturales, por ejemplo, la tierra (L) y agua (W).

Si consideramos que los factores y productos varían continuamente y el nivel de tecnología es dado y constante, se puede escribir:

$$(Y \cdot P_Y) = (VMP_M \cdot X_M) + (VMP_H \cdot X_H) + (VMP_K \cdot X_K) + (VMP_L \cdot X_L) + (VMP_W \cdot X_W) \quad (2)$$

Donde $Y \cdot P_Y$ representa el valor total del producto Y; VMP_i representa el valor del producto marginal para cada factor *i,* y X_i es la cantidad del factor *i* que se utiliza. La ecuación (2) confirma el teorema de agotamiento del producto: la cantidad de insumos ponderada por su respectivo valor de producto marginal suma el total del valor del producto.

Asumiendo factores y productos competitivos en un mercado y un conocimiento perfecto para la previsión, los precios de los insumos pueden considerarse como constantes. El segundo supuesto, que afirma que para cada factor *i,* el agricultor elegirá emplear un nivel de éste tal que $VMP_i = P_i$, esto nos permite sustituir P_i por VMP_i en la ecuación:

$$(Y \cdot P_Y) = (P_M \cdot X_M) + (P_H \cdot X_H) + (P_K \cdot X_K) + (P_L \cdot X_L) + (P_W \cdot X_W) \quad (3)$$

Si conocemos o podemos estimar valores apropiados para las cantidades y los precios de todos los factores, excepto el agua, despejando en (3) obtendremos la contribución del factor agua en el valor total del producto: $(P_W \cdot X_W)$.

La cantidad de agua que requiere el cultivo puede ser perfectamente estimada o conocida, por lo que conseguimos el valor unitario del agua o precio sombra del agua (también denominado como valor residual del agua), P_W :

$$P_W = \frac{(Y \cdot P_Y) - \left[(P_M \cdot X_M) + (P_H \cdot X_H) + (P_K \cdot X_K) + (P_L \cdot X_L)\right]}{X_W}$$

(4)

De la expresión (2) se deriva el concepto de "valor de la renta debido al agua" que puede servir a la hora de calcular la disposición a pagar de los agricultores. A largo plazo, la ecuación obtenida (Young, 2005) nos lleva a que podemos estimar el retorno total sustrayendo de él los costes y los insumos y el coste de oportunidad de los factores propios así como la remuneración del empresario. Considerando un único producto en un contexto de mercados competitivos.

Teniendo en cuenta en la función de producción (1) otros componentes y variando ligeramente la nomenclatura, tenemos que:

$$Y = f(X_M, X_H, X_K, X_L, X_C, X_W, E) \quad (5)$$

donde **Y** se refiere a la cantidad de producto obtenida y **X** a la cantidad de un factor. Los subíndices **M**, **H**, y **K** se refieren a los factores que se suelen comprar (M: materias primas, energía y equipamientos; H: mano de obra; y K: intereses por el capital prestado). El capital y los costes operativos necesarios para el sistema de regadío en la finca (aspersores, tubos… y la energía necesaria para ponerlos en funcionamiento) son considerados parte de los materiales, energía y costes de equipamiento. Aunque normalmente suelen ser comprados, los insumos restantes son asumidos como propios. El subíndice **L** se refiere a la tierra en secano, **C** al capital propio de la finca y **W** al agua. **E** se asume como el coste de oportunidad o, en algunos casos, remuneración del empresario.

Para trasladar de la función de producción a la función de renta a largo plazo, **R** representa a la renta y **P** se refiere al precio. $\mathbf{R^{W1}}$ representa la renta del agua en alta. Por convención, las fórmulas de la renta neta se estandarizan y las expresamos por unidad de tierra (hectáreas en nuestro caso). La fórmula de la renta neta del agua en alta para un cultivo podemos escribirla así:

$$R^{W1} = \left[Y \cdot P_Y\right] - \left[(P_M \cdot X_M) + (P_H \cdot X_H) + (P_K \cdot X_K) + (P_L \cdot X_L) + C + E\right]$$

(6)

Para la medida del valor del agua en baja, los costes derivados de la distribución del agua desde la fuente de suministro hasta la finca deben ser deducidos (**D**). Estos costes pueden ser considerados fijos y tomar un valor anual por unidad de tierra o de forma más inusual, considerarlos variables y expresarlos por unidad de volumen de agua. Si expresamos los costes de distribución como un coste fijo anual por hectárea, la renta neta del agua en baja por unidad de terreno es:

$$R^{W2} = \left[Y \cdot P_Y\right] - \left[(P_M \cdot X_M) + (P_H \cdot X_H) + (P_K \cdot X_K) + (P_L \cdot X_L) + C + E + D\right]$$

(7)

Podemos expresarla también como:

$$R^{W2} = R^{W1} - D$$

(8)

Si dividimos este resultado por **W** (la cantidad de agua requerida) obtendremos la renta y los costes de distribución en términos de volumen, es decir, el valor expresado en €/m^3.

Según Young (1996), algunas dificultades que podemos encontrar al utilizar el método del valor residual, son la alta necesidad de tomar en consideración todos y cada uno de

aquellos costes no ligados a inputs materiales, dificultando la obtención de un buen estimador del valor del agua. Si no conocemos la función de producción del cultivo, el valor residual o precio sombra del agua obtenido es independiente de la cantidad de agua utilizada. La dificultad es mayor en el caso de sistemas productivos multi- output. Pese a todo, es una metodología utilizada por Agencias Públicas de todo el mundo para establecer sus tarifas de uso del agua de riego (Calatrava y Sayadi, 2001).

4.- APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL VALOR RESIDUAL A LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR.

Nuestro estudio ha consistido en aplicar la metodología del valor residual en el largo plazo en alta a partir una muestra de la contabilidad de 17 explotaciones de la cuenca para la campaña 2.003/2.004, obteniendo los datos de costes, ingresos y consumos de agua para los cultivos herbáceos: algodón, maíz, arroz, remolacha, girasol y trigo. En el caso de los cultivos leñosos, olivar y cítricos, hemos estimado los datos necesarios para el cálculo de costes, las referencias de Guerrero (2003) y Caballer (1998), respectivamente, actualizándolos a la campaña 2.003/2.004, y para los ingresos hemos recurrido a diversas fuentes Pérez et al. (2003), García Brenes (2006), Pretel (2001), Anuarios de Estadísticas Agrarias y Pesqueras de la Junta de Andalucía. La elección de estos cultivos se debe a la importancia de los mismos dentro de la cuenca, en concreto, la selección supone aproximadamente un 83% de la superficie. Cabría aclarar que este valor es el calculado para el año 2.003.

Una vez obtenida la información anterior se procedió al cálculo de la renta neta del agua en alta (R^{W1}), para ello, hubo que desarrollar los siguientes factores:

- $Y \cdot P_Y$ = Ingresos de cada uno de los cultivos.
- $P_M \cdot X_M$ = Costes de materias primas, energía y equipamientos
- $P_H \cdot X_H$ = Coste de la mano de obra
- $P_L \cdot X_L$ = Renta de la tierra en secano, para lo que hemos tomado el valor del canon de arrendamiento medio nacional por cultivos para tierras de labor en secano del 2.004, tomando el valor de 106 €/ha. (Encuesta de cánones de arrendamientos rústicos (2004)).
- $P_K \cdot X_K$ = Interés por el capital prestado
- C = Capital propio de la finca, para lo que hemos estimado un parque de maquinaria medio, instalación de riego y en el caso de los cultivos leñosos, hemos tenido en cuenta el valor de los árboles en este sumando.
- E = Remuneración del empresario, calculada como el 10% del margen bruto
- R^{W1}= Renta del agua en alta. Una vez obtenido este valor y teniendo en cuenta el consumo de agua para cada uno de los cultivos, conseguimos el valor residual del agua de cada uno de ellos.

Para la obtención del valor residual medio de la cuenca, hemos tenido en cuenta la superficie ocupada de cada cultivo, de forma que al ponderarlo, conseguimos al mismo tiempo la contribución de cada cultivo a este valor final.

5.- RESULTADOS

El estudio realizado para la Cuenca del Guadalquivir con el método residual, se resume en la tabla siguiente, donde observamos que los cultivos con un mayor consumo de agua como son el arroz, algodón, maíz y cítricos tienen valores residuales muy dispares, mientras que los cítricos y el algodón tienen un valor residual alto (0,34-0,21 €/m^3), el arroz y el maíz lo tienen mucho más bajo (0,04-0,06 €/m^3), debido fundamentalmente al menor ingreso y mayor consumo de agua que estos últimos presentan.

Por otro lado, los cultivos que tienen un consumo de agua más bajo como son la remolacha, girasol, trigo y olivar, poseen unos valores extremos. El olivar y la remolacha

poseen un valor residual similar y muy elevado (0,32-0,33 €/m^3) mientras que cultivos como el girasol y el trigo presentan un valor mucho más reducido (0,004-0,16 €/m^3).

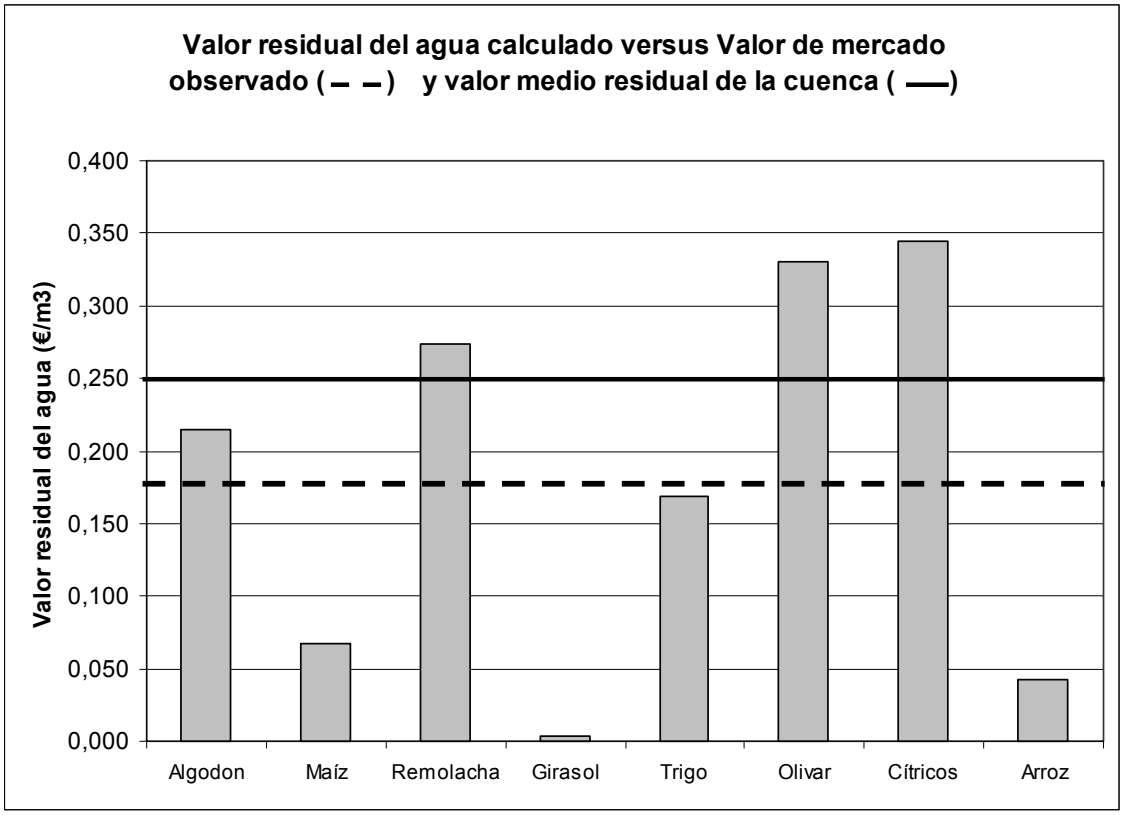
Tabla 3. Resumen de resultados obtenidos

Cultivo	Dotación (m^3/ha)	Hectáreas de cultivo en regadío	Ingreso (€/ha)	Coste (€/ha)	Renta en alta (€/ha)	Valor residual (€/m^3)
Algodón	6.048	74.499	4.429	3.127	1.301	0,215
Maíz	6.621	44.974	2.332	1.889	443	0,067
Arroz	14.000	36.078	3.044	2.445	599	0,043
Remolacha	3.730	20.036	3.799	2.775	1.023	0,274
Girasol	1.500	18.033	913	906	7	0,004
Trigo	1.500	55.850	1.319	1.193	125	0,083
Olivar	2.282	322.257	2.546	1.793	753	0,330
Cítricos	5501	20.038	6.584	4.688	1.895	0,344
Media ponderada	3206		2.246	1787	458	0,244

Fuente: Elaboración propia.

Un resumen de la información se observa en la figura siguiente. En ella se muestra el valor residual del agua para cada uno de los cultivos, la línea discontinua representa el precio medio del agua observado en el mercado (0,18 €/m^3) para la única transacción importante en el año 2.006/07 de la que tenemos conocimiento, por otro lado, la línea continua representa el valor medio residual de la cuenca. En esta figura vemos que tres cultivos presentan un valor por encima del de referencia, estos son olivar, cítricos y remolacha, los restantes tendrían un valor inferior. También, hay que destacar como el valor residual del agua para los cultivos de olivar, cítricos y remolacha es muy elevado, lo que en cierta manera sería consistente con el aumento que está experimentando la superficie de olivar y cítricos en regadío.

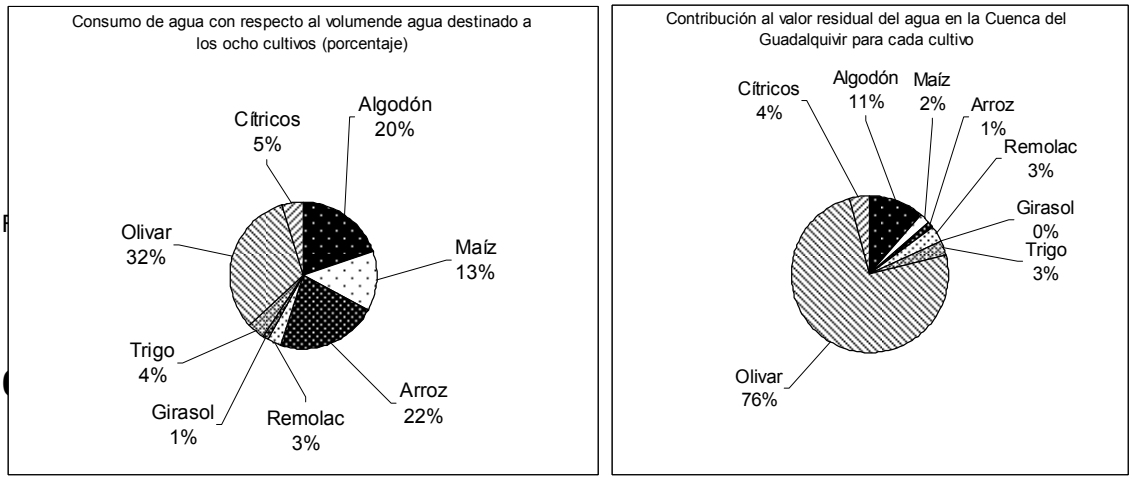
Figura 3. Comparación valores residuales obtenidos



Fuente: Elaboración propia

Un análisis más detallado de la información anterior nos permite observar en las gráficas siguientes cual es el consumo de agua con respecto a la superficie de cada cultivo en regadío y por otro lado, la contribución de cada uno de ellos al valor residual de la cuenca. Destacamos como el olivar contribuye al valor residual con más del 70%, mientras que el cultivo de arroz que tiene el mayor consumo de agua, solamente aporta un 1% de ese valor.

Figura 4. Consumo de agua y contribución de cada cultivo al valor residual en función de la superficie cultivada



La aplicación del método del valor residual a la Cuenca del Guadalquivir nos ha dado como resultado un valor residual medio de 0,244 €/m^3, cifra de igual orden de magnitud que la

obtenida en nuestra zona de estudio por el método de los precios quasi-hedónicos (0,276 €/m^3) calculada en un trabajo de Berbel et al. (2007). Otra referencia con la que comparar nuestro dato sería la realizada para el Sistema de Regulación General de la cuenca del Guadalquivir, en la que se aplica el método del valor residual para el corto plazo obteniéndose un valor de 0,292 €/m^3 (Mesa, 2007), por lo que podemos concluir que nuestro resultado es consistente con la información que existe actualmente.

El volumen global de agua dedicada en la cuenca para los distintos cultivos estudiados sería de 2.284 hm^3 con un valor medio de 0,244 €/m^3, que supone aproximadamente el 17% del VAB agrario de la cuenca. Si tenemos en cuenta que este VAB agrario representa el 7% del VAB total de la cuenca (Berbel et al., 2006), el agua contribuiría con un 1,19% a este valor, de forma que de cada 100€ que se obtengan en toda la cuenca del Guadalquivir, 1,19€ serían aportados por el agua de riego.

Consideramos que el método utilizado es transferible a otras cuencas aunque requiere de una buena información de partida en cuanto a costes, ingresos, etc, pero una vez obtenida es sencillo su mantenimiento y la actualización del mismo.

No podemos caer en la simplificación de que toda agua que no se use para hortícolas o leñosos es despilfarrada, ya que hay que ir caso por caso para hacer un análisis detallado. Por ejemplo, el maíz a pesar de su mala prensa puede tener justificación en algunos casos donde las explotaciones son integradas con la ganadería, o por razones de optimización en el uso de la maquinaria o de los flujos de caja de la explotación. Es decir, las explotaciones buscan un equilibrio de todos sus recursos (tierra, capital, mano de obra,..) y con la diversificación de riesgo y estacionalidad de la mano de obra, implica que algunos cultivos aparentemente con menor valor para uso del agua, pueden tener una lógica económica y agronómica. No obstante, los valores aportados dan una indicación de la asignación racional de recursos en caso de sequía, y son coherentes con la prohibición de regar maíz las campañas de riego 2005/06 y la actual.

Una mejora de este trabajo consiste en repetir el método a escala comarca o sistema de explotación como se está realizando actualmente en el marco del proyecto VANE (Valoración de los Activos Naturales de España), de modo que podamos llegar a hacer una valoración del agua lo más vinculada al territorio como sea posible, e incluso su integración en un SIG.

7.- AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias al proyecto FUTURPAC (Análisis Prospectivo de la Sostenibilidad de los Sistemas agrarios nacionales en el marco de la PAC). Nº de Referencia: AGL2006-05587-C04-02/AGR.

8.- BIBLIOGRAFÍA

Bate, R. N.; Dubourg, W. R. (1997). *A net-back analysis of irrigation water demand in East Anglia*. Journal of Environmental Management, 49 (3), pp. 311-322.

Berbel, J. y Gutiérrez, C. (2004b): *I Estudio de Sostenibilidad del Regadío del Guadalquivir*. Fenacore, Sevilla. (disponible en Internet en: http://www.uco.es/grupos/wadi/sostenibilidad04.pdf)

Berbel, J., Gutiérrez-Martín, C., Martín-Ortega, J. (2006). *Escenarios de evolución. Análisis económico del regadío. El caso de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.* Agricultura familiar en España 2006. Fundación de Estudios Rurales.

Berbel, J. (2007). *Análisis Económico del Uso del Agua en la Agricultura y la Ganadería.* Jornadas de debate sobre El Uso del Agua en la Economía Española. Situación y Perspectivas. Grupo de Análisis Económico del Ministerio de Medio Ambiente. Sevilla, marzo de 2.007.

Berbel, J., Mesa, P. (2007). *Valoración del agua destinada a regadíos por el método de precios quasi-hedónicos: Aplicación al Guadalquivir*. Sin publicar.

Caballer, V. (1998*). Valoración agraria. Teoría y práctica*. Ediciones Mundi-Prensa. 4ª Edición.

Calatrava, J., Sayadi, S. (2001). *Uso del agua en la fruticultura tropical del sudeste español: un análisis de disposición al pago.* IV Congreso de Asociación Española de Economía Agraria. 19-21 septiembre 2001.
Calatrava, J., Sayadi S. (2005). *Economic valuation of water and "willingness to pay" analysis in tropical fruit production in southeastern Spain.* Spanish journal of agricultural research, ISSN 1695-971X, Nº. 1, pags. 25-33
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2005). Informe arts. 5 y 6 de DMA. www.chguadalquivir.es
Consejería de Agricultura y Pesca (2002). Inventario de los regadíos de Andalucía. Actualización 2002.
Consejería de Agricultura y Pesca (2004). Inventario de los regadíos de Andalucía. Actualización 2004.
Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía: Anuario de Estadística Agraria y Pesquera de Andalucía (2005). Servicio de Publicaciones de la Junta de Andalucía.
Departamento de Agricultura y Protección del Consumidor. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *El valor del agua*. Revista Agricultura 21. Marzo 2.006. http://www.fao.org/ag/esp/revista/0603sp1.htm
Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible. Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente CIAMA) celebrada en Dublín, Irlanda, del 26 al 31 de enero de 1992.
http://www.wmo.ch/web/homs/documents/espanol/icwedecs.html
Directiva Marco de Aguas (2000). Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000.
Encuesta de cánones y arrendamientos rústicos. Año 2005. Secretaría General Técnica. MAPA. Subdirección General de Estadísticas Agroalimentarias. Octubre 2006.
García Brenes (2006). *El olivar en Andalucía y el sistema de protección de la Unión Europea*. Problemas del desarrollo, revista latinoamericana de economía. Vol. 37, núm. 145, abril-junio / 2006
Garrido, A., Palacios, E., Calatrava, J., Chavez, J., Exebio, A. (2004). *La importancia del valor, costo y precio de los recursos hídricos en su gestión*. Proyecto Regional de Cooperación Técnica para la formación de Economía y Políticas Agrarias y de Desarrollo Rural en América Latina. FODEPAL.
Gibbons, D. C. (1986*). The economic value of water*. Ed. Resources for the future, Inc., Washington.
Gómez-Limón, J.A., Berbel, J., Gutiérrez, C. (2007). *La multifuncionalidad del regadío: una aproximación empírica.* En prensa.
Guerrero, A. (2003). *Nueva olivicultura*. Ediciones Mundi-Prensa. 5ª Edición.
López, M. J., Berbel, J. (2002). *Revisión de las metodologías de estimación de la demanda de agua de riego*. IV Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua, 13-17 Noviembre 2002.
Mesa, P. (2007). *Valoración del agua de riego por el método del valor residual. Aplicación al sistema de explotación Regulación General, Cuenca del Guadalquivir*. Documento de trabajo para FERAGUA.
Parias, P. (2007). *Perspectiva del regadío andaluz desde la óptica del regante*. Jornadas sobre "Recursos Hídricos de Andalucía. Evaluación y uso sostenible". Colegio oficia de Ingenieros Agrónomos de Andalucía. Sevilla, 2007.
Pérez Roas, J. (2003). *Valoración económica del agua*. Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial. CIDIAT. Venezuela.
Pérez, P., Fernández, L.A., García, G.R., Martín, J.M., Romero, M. (2003). *El olivar y la primera propuesta de reforma de la PAC del siglo XXI*. Jornada temática sobre la agricultura española en el marco de la PAC. Madrid, 6 y 7 de febrero de 2003.
Petrie, Ragan and Taylor, Laura O. (2006). Estimating the Value of Water Use Permits: A Hedonistic Approach Applied to Farmland in the Southeastern US. Andrew Young School of Policy Studies Research Paper No. 06-45.
Plan Nacional de Regadíos. Horizonte 2008. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. www.mapya.es
Precios y costes de los servicios de agua en España. Informe integrado de recuperación de costes de los servicios de agua en España. Artículo 5 y Anejo III de la DMA. Madrid, enero 2007. Ministerio de Medio Ambiente.

Pretel Garófano, M. (2001). *Diseño de una metodología para la caracterización de costes de cultivo de olivar en Andalucía.* Trabajo profesional fin de carrera. Universidad de Córdoba.
Renzetti, S. (2002). *Estimating the Structure of Industrial Water Demands: The Case of Canadian Manufacturing*. Land Economics 68 (4): 396-404.
Varela-Ortega, C.; Sumpsi, J.M.; Garrido, A. Blanco, M.; and Iglesias, E. (1998). *Water Pricing Policies, Public Decision Making and Farmer´s Response: Implications for Water Policy*. Agricultural Economics 19: 193-202.
Young, R. A. (1996). *Measuring economic benefits for water investments and policies*. The World Bank. Technical Paper Nº 338.
Young, R. A. (2005). *Determining the economic value of water: concepts and methods*. Washington, D.C: Resources for the Future.

VALORACIÓN DEL AGUA DESTINADA A REGADÍOS POR EL MÉTODO DE PRECIOS QUASI-HEDÓNICOS: APLICACIÓN AL GUADALQUIVIR[109]

Berbel, J. (*)
Mesa, P.
Universidad de Córdoba
(*) Autor para correspondencia. berbel.@uco.es

RESUMEN

El objetivo de valorar los recursos naturales, y en concreto el agua, se justifica por la necesidad de analizar la asignación de recursos públicos, contribuyendo a mejorar en lo posible la gestión de los mismos. Existen varias metodologías cuyo objetivo es la estimación del valor del agua , dentro de ellas, el presente trabajo propone para ello el método de precios hedónicos, muy usado en la valoración de otros bienes (inmuebles, fincas, etc.), así como en la valoración de recursos naturales (paisajes, calidad del agua o del aire, etc.). En el caso del agua, al tratarse de un recurso externo a la propia tierra, en cuyo precio nos basamos, deberíamos matizar el método aquí utilizado como 'quasi-hedonico'. Este trabajo quiere plantear una metodología sencilla para estimar el valor del agua de riego, dentro de una línea de investigación más general de valoración del agua en la Cuenca del Guadalquivir, como piloto para desarrollar una metodología a nivel nacional.

Palabras clave: Regadíos, valor del agua, precios hedónicos, Guadalquivir.

ABSTRACT

Natural resources valuation, including water, is a tool used for improving allocation and and management of water resources. Several methods have been used to estimate water value. This research proposes a 'quasi-hedonic' approach as a simple way for estimating the value of irrigation water. Water is considered here as an exogenous variable impacting on land price, which is analyzed for the Guadalquivir River Basin (Southern Spain). This work takes place in the context of a more general research framework that aims to value all water services all along Spain.

Keywords: Irrigated land, water value, hedonic pricing, Guadalquivir.

[109] Agradecimientos: Este trabajo ha sido posible por la financiación del proyecto **AGL2006-05587-C04-02/AGR** así como de la información suministrada por el proyecto VANE y por el Servicio de Estudios de la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía.

1. ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA

La valoración del agua en general y del agua de riego en particular es un aspecto clave de la economía agraria, y que con motivo de la necesidad del riego en nuestro país cuenta con bastantes ejemplos que aplican el valor marginal obtenido por métodos de programación matemática u otros. Estos trabajos fueron incentivados por el Plan Hidrológico, que motivó múltiples análisis acerca del coste y del valor del agua.

El presente trabajo quiere plantear un método simple y alternativo de valoración del agua destinada a regadíos, por la vía de explorar el uso de precios hedónicos. Se trata de un método de valoración indirecta que, en nuestro caso pretende determinar de qué manera el uso del recurso agua influye en el precio de un mercado bien definido, como el de la tierra, basándose en comparaciones entre precios de fincas de regadío con precios de fincas de secano de similares características, de forma que, en base a la diferencia, es posible obtener una estimación del valor del agua.

Es indiscutible que el precio, o valor de mercado de un bien, en este caso, la tierra, es un consenso entre los valores otorgados por ambas partes, comprador y vendedor, de manera que, si el precio es inferior al valor que el vendedor concede al bien, no existirá transacción, como tampoco la habrá en el caso de que el precio supere el valor concedido por el comprador (Caballer, 1998). Por ello, implícita en el precio se encuentra la valoración de toda característica apreciable por cualquiera de las dos partes. En nuestro caso, la característica cuya valoración interesa es la disponibilidad de agua de riego asociada a la tierra.

Estos métodos han sido empleados con anterioridad para valorar el agua, remontándose algunos trabajos a los años 50. De entre ellos queremos destacar uno de los más recientes, el trabajo de Faux y Perry (1999), que se basa en una estimación del tipo:

Precio tierra = *f* (% de suelo de clase I, …-7 clases-…, % de suelo de clase VII, distancia a pueblo, derechos de edificación, valor de edificios).

La base de datos para dicho estudio consta de 255 observaciones realizadas en un periodo de 5 años. Estos autores aplican una tasa de descuento de 6% para convertir derechos permanentes al agua (valor capital observado) en el valor de alquiler de 'agua-anual', para la que llegan a estimar un intervalo de 9 USD/acre-pie a 44 USD/acre-pie[110], es decir, entre 0,0056 y 0,0275 €/m^3, siendo la moda de 0,011 €/m^3. El método utilizado en el trabajo de Faux y Perry realmente debería denominase 'quasi-hedonico', ya que la cantidad de agua asociada a la tierra es una variable exógena (externa al modelo).

Existen más trabajos similares, siempre en los EEUU, un ejemplo es el de Young (2005) quien a partir de una amplia base de datos para todo EEUU concluye que los 23,46 millones de ha regadas empleando 209,68 miles de Hm^3 (8.953 m^3/ha) tienen un diferencial de precio de 900 $/acre (1.716 €/ha) lo que se traduce, empleando una capitalización del 7% en 25 $/acre-foot (0,016 €/$m^3$).

Para el caso español, tenemos un ejemplo en el trabajo de Garrido et al. (2006), que al analizar la diferencia de precio secano/regadío en España, afirman que este diferencial se traduce en un valor implícito de capitalización del agua de riego de 2,0 a 4,0 €/m^3

Por último hay que señalar dos características que definen el valor del agua de riego que nos proporciona este método:

- Es un valor de capitalización (es decir, las rentas futuras permanentes descontadas al momento actual).
- Es un valor 'en alta', es decir, que ya el comprador ha tenido en cuenta los costes de transporte, distribución, etc.

2. APLICACIÓN AL GUADALQUIVIR

[110] 1 US Dólar = 0.77175 Euro; acre-pie = 1.233,48 m^3

Como afirma Caballer (1998), el mercado de fincas rústicas es un mercado de poca actividad, que apenas ofrece información operativa, sobre todo si se atiende a transacciones de fincas más o menos homogéneas.

En principio disponemos de datos de precios máximos, mínimos y más frecuentes establecidos en las transacciones a nivel de municipio (Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, 2007).

Para estimar el valor concedido al agua de riego, en primer lugar se han obtenido los diferenciales de precios (D) entre regadío y secano existentes para un mismo aprovechamiento, a condición de que las tierras de ambos sistemas se encuentren en la misma comarca agraria. Para ello, se ha obtenido la diferencia entre el promedio ponderado de precios del regadío y el del secano (1), siendo la variable de ponderación el porcentaje de superficie (para dicho aprovechamiento y sistema de cultivo) representado por cada uno de los terrenos frente al total de los registrados en la citada encuesta para esa comarca.

$$D = \left(\sum P_{\mathrm{Re}\,g_i} \times S_{\mathrm{Re}\,g_i}\right) - \left(\sum P_{Sec_j} \times S_{Sec_j}\right) \qquad (1)$$

Hemos de precisar que sólo se ha llevado a cabo este análisis para aquellas comarcas del Guadalquivir pertenecientes a la Comunidad Autónoma Andaluza, si bien estas suponen el 90% de la superficie de la demarcación, por lo que existirá una alta representatividad de las cifras aquí obtenidas ante el conjunto de la cuenca. No obstante, el número de comarcas en que coexisten tierras de secano y regadío para un mismo aprovechamiento es reducido.

La tabla 1 muestra los diferenciales por comarcas, obtenidos como se ha descrito. De las 39 comarcas agrarias andaluzas pertenecientes a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, sólo 20 permiten obtener al menos un diferencial de precios regadío/secano, número que se reduce aún más a la hora de asignar una dotación de riego.

Como se observa, Los diferenciales de precios más frecuentes de las transacciones realizadas, oscilan desde los 2.000 €/ha, para olivar en la comarca sevillana de Las Marismas, hasta 24.919 €/ha, también para olivar en la comarca sevillana de La Vega.

Se ha desechado el diferencial para tierra de labor en la comarca de Baza (Granada), por tratarse de un valor excesivamente atípico, tomando valores superiores a los 46.000 €/ha. de cualquier manera, los casos de Granada y Málaga merecen menor interés, ya que estos diferenciales corresponden a la zona costera, de cultivos subtropicales y con presión turística, siendo poco representativos de la Cuenca del Guadalquivir, donde debemos centrarnos y más propios de la Demarcación Mediterranea Andaluza, fuera de nuestro caso de estudio. Observando la tabla 2 se advierte la superioridad referida de los diferenciales de precios para tierra de labor en las dos provincias mencionadas.

En cuanto a viñedo, se recogen tan sólo tres observaciones comarcales correspondientes a la provincia de Sevilla (se han descartado los precios referentes a viñedo con Denominación de Origen en la comarca de La Campiña, por ser anormalmente elevados debido a dicha condición), y a nivel provincial los diferenciales obtenidos son prácticamente nulos, llegando en algunos casos a ser negativos, por lo que no se exponen.

Tabla 1.- Diferenciales de precios regadío/secano 2004 hallados a nivel comarcal por aprovechamiento

PROVINCIA	COMARCA	TIERRA DE LABOR			OLIVAR ALMAZARA			OLIVAR DE MESA			VIÑEDO		
		Diferencial			Diferencial			Diferencial			Diferencial		
		P. mín	P. más frec.	P. Máx	P. mín	P. más frec.	P. Máx	P. mín	P. más frec.	P. Máx	P. mín	P. más frec.	P. Máx
CÁDIZ	Campiña de Cádiz	12.380	12.862	12.928									
CÓRDOBA	Campiña Baja	7.218	13.004	16.742									
GRANADA	Guadix	6.935	8.798	9.462									
	Iznalloz				8.300	13.795	18.546						
	Montefrío				7.457	2.894	7.457						
	Alhama				3.699	4.119	4.371						
JAÉN	Sierra de Segura	5.020	6.879	8.550	8.537	9.293	8.142						
	Campiña del Norte	2.176	4.811	3.097									
	La Loma	5.904	9.589	11.973	13.595	15.223	18.151						
	Campiña del Sur				16.415	13.347	22.251						
	Sierra de Cazorla	3.258	7.142	9.214									
	Sierra Sur				15.212	21.549	28.362						
MÁLAGA	Norte o Antequera	19.388	22.458	28.895									
SEVILLA	La Sierra Norte	13.304	16.224	19.471	2.855	3.920	4.611	8.598	8.121	10.095			
	La Vega	14.480	17.650	21.483	21.277	24.919	28.255	12.024	11.610	11.259	1.744	2.316	3.360
	El Aljarafe	8.269	9.355	10.868				7.305	8.477	11.011	11.100	14.350	18.750
	Las Marismas	7.151	8.909	9.852	2.000	2.000	3.000	8.425	9.849	10.958			
	La Campiña	7.103	8.032	8.654	7.009	7.046	6.575	6.176	7.193	9.367	8.500	11.800	18.200
	La Sierra Sur	2.959	4.079	4.353	4.117	4.098	5.732	3.729	4.594	5.606			
	De Estepa	6.978	9.266	8.907	9.145	6.254	9.433	9.286	6.190	9.286			

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía (2007)

Como se ha comprobado, los diferenciales de precios obtenidos a nivel comarcal abarcan un amplio rango de valores. Es de esperar que buena parte de esta diferencia sea debida, a su vez, a una diferente dotación de agua de riego por hectárea. Dado que nuestro objetivo es estimar el valor del agua de riego, necesitamos conocer lo mejor posible el volumen de agua de riego asociado a cada uno de los terrenos sobre los que hemos calculado los diferenciales.

Tabla 2.- Diferenciales de precios regadío/secano 2004 hallados a nivel provincial por aprovechamiento

PROVINCIA	TIERRA DE LABOR			OLIVAR ALMAZARA			OLIVAR DE MESA		
	Diferencial (€)			Diferencial (€)			Diferencial (€)		
	P. mín	P. más frec.	P. Máx	P. mín	P. más frec.	P. Máx	P. mín	P. más frec.	P. Máx
CÁDIZ	15.817	16.203	16.331						
CÓRDOBA	7.658	12.488	16.038						
GRANADA	30.786	35.333	41.554	1.854	3.235	4.987			
JAÉN	6.711	9.843	11.998	10.933	14.298	18.566			
MÁLAGA	18.184	22.045	25.550						
SEVILLA	9.852	11.393	13.163	9.937	10.055	11.793	7.099	7.427	9.333

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía (2007)

En este punto, a falta de información más detallada sobre dotaciones de riego, nos hemos basado en las cifras de dotaciones promedio por áreas de riego proporcionadas por el software Inventario y Caracterización de Regadíos de Andalucía, en su actualización para el año 2004, que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3.- Asignación de dotaciones promedio de agua de riego por comarcas

PROVINCIA	COMARCA	ÁREA DE RIEGO (Inventario 2004)	DOTACIÓN (m^3/ha)
CÁDIZ	Campiña de Cádiz	Campiña Jezez	3.293,80
CÓRDOBA	Campiña Baja	Campiña Baja	3.455,40
GRANADA	Guadix	Comarca de Guadix	4.390,00
	Iznalloz	Comarca Iznalloz	2.346,60
	Alhama	Comarca de Alhama	3.205,00
JAÉN	Sierra de Segura	Segura	3.465,20
	Campiña del Sur	Campiña Sur	2.334,10
	Sierra de Cazorla	Cazorla	2.428,30
	Sierra Sur	Sierra Sur	2.696,00
SEVILLA	La Sierra Norte	Sierra Norte	2.824,90
	El Aljarafe	Aljarafe	2.451,60
	Las Marismas	Norte de la Comarca de Las Marismas	4.739,30
	La Campiña	Campiña Utrera-Lebrija	3.081,60
	La Sierra Sur	Sierra Sur	3.146,60
	De Estepa	Comarca de Estepa	1.963,10

Fuente: Inventario y Caracterización de Regadíos de Andalucía. Actualización 2004

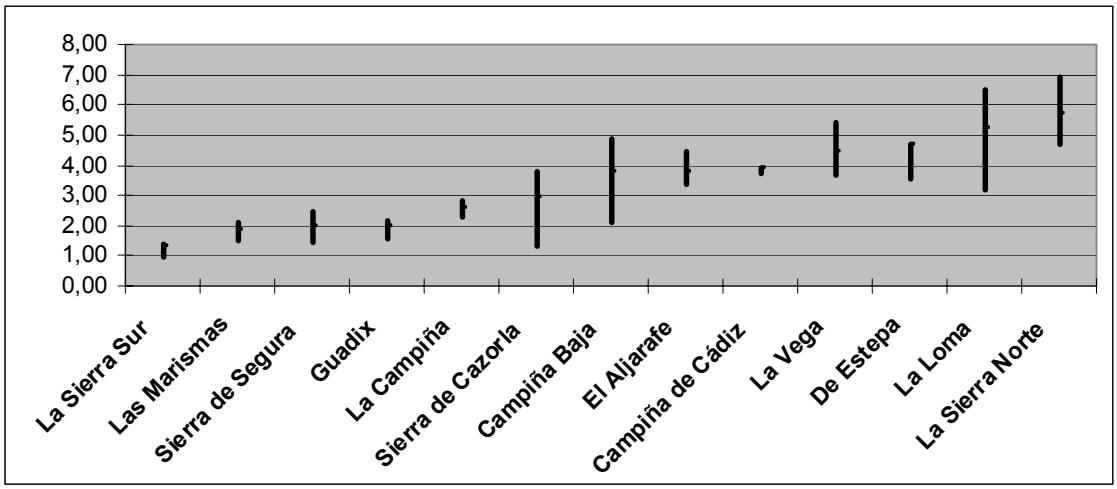
De esta manera se ha estimado una dotación para cada comarca, que al ser introducida en el análisis, nos proporciona una estimación del valor correspondiente al derecho a un m^3/ha-año (Tabla 4), lo que implica que se asume la hipótesis de que todo el diferencial de precios entre regadío y secano se explica por el valor del agua de riego.

Somos conscientes de que el uso de cifras de dotaciones promedio supone una pérdida de exactitud en las estimaciones, ya que, si bien un promedio puede ser representativo para el conjunto de una comarca, en la práctica esta dotación teórica puede diferir considerablemente de la asociada a los terrenos de regadío concretos recogidos en la

Encuesta Anual de Precios de la Tierra (Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, 2007), a partir de los que se han calculado los diferenciales de precios.

Las figuras 1 a 4 presentan gráficamente los valores estimados por comarcas para el derecho al m^3 de agua de riego según aprovechamientos, que aparecen recogidos en la tabla 4.

Figura 1.- Tierra de labor. Valor estimado (€/m^3) de capitalización de agua de riego por comarcas



	P. mín	P. más frec.	P. máx
PROMEDIO PONDERADO CUENCA	2,65	3,51	4,14

Fuente: Elaboración propia

Además se ha calculado en cada caso el promedio para la cuenca, mediante ponderación con los porcentajes de superficie que supone cada una de las comarcas en el conjunto de la demarcación.

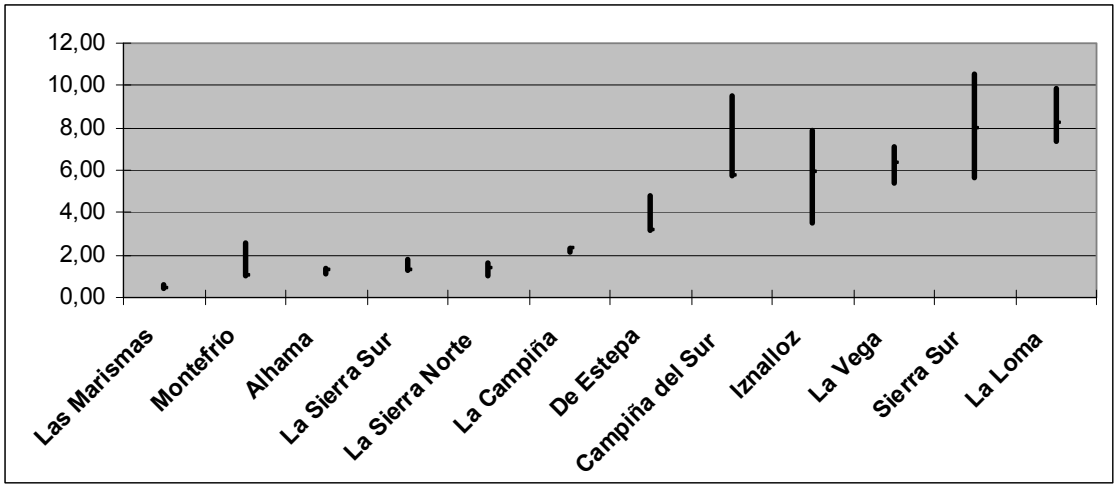
Tabla 4.- Valor de capitalización (€/m^3) de agua de riego estimado por aprovechamientos y comarcas

		TIERRA DE LABOR			OLIVAR ALMAZARA			OLIVAR DE MESA			VIÑEDO		
		Diferencial			Diferencial			Diferencial			Diferencial		
		P. mín	P. más frec.	P. Máx	P. mín	P. más frec.	P. Máx	P. mín	P. más frec.	P. Máx	P. mín	P. más frec.	P. Máx
CÁDIZ	Campiña de Cádiz	3,76	3,90	3,92									
CÓRDOBA	Campiña Baja	2,09	3,76	4,85									
GRANADA	Guadix	1,58	2,00	2,16									
	Iznalloz				3,54	5,88	7,91						
	Montefrío				2,55	0,99	2,55						
	Alhama				1,15	1,29	1,36						
JAÉN	Sierra de Segura	1,45	1,99	2,47									
	La Loma	3,21	5,21	6,50	7,38	8,27	9,85						
	Campiña del Sur				7,03	5,72	9,53						
	Sierra de Cazorla	1,34	2,94	3,79									
	Sierra Sur				5,64	7,99	10,52						
SEVILLA	La Sierra Norte	4,71	5,74	6,89	1,01	1,39	1,63	3,04	2,87	3,57			
	La Vega	3,66	4,46	5,43	5,38	6,30	7,15	3,04	2,94	2,85	0,44	0,59	0,85
	El Aljarafe	3,37	3,82	4,43				2,98	3,46	4,49	4,53	5,85	7,65
	Las Marismas	1,51	1,88	2,08	0,42	0,42	0,63	1,78	2,08	2,31			
	La Campiña	2,30	2,61	2,81	2,27	2,29	2,13	2,00	2,33	3,04	2,76	3,83	5,91
	La Sierra Sur	0,94	1,30	1,38	1,31	1,30	1,82	1,19	1,46	1,78			
	De Estepa	3,55	4,72	4,54	4,66	3,19	4,81	4,73	3,15	4,73			

Fuente: Elaboración propia

El olivar de almazara es, después de la tierra de labor, el aprovechamiento con mayor peso en la Cuenca del Guadalquivir, ocupando aproximadamente un 42,74% de la superficie de cultivo.

Figura 2.- Olivar almazara. Valor estimado (€/m^3) de capitalización de agua de riego por comarca

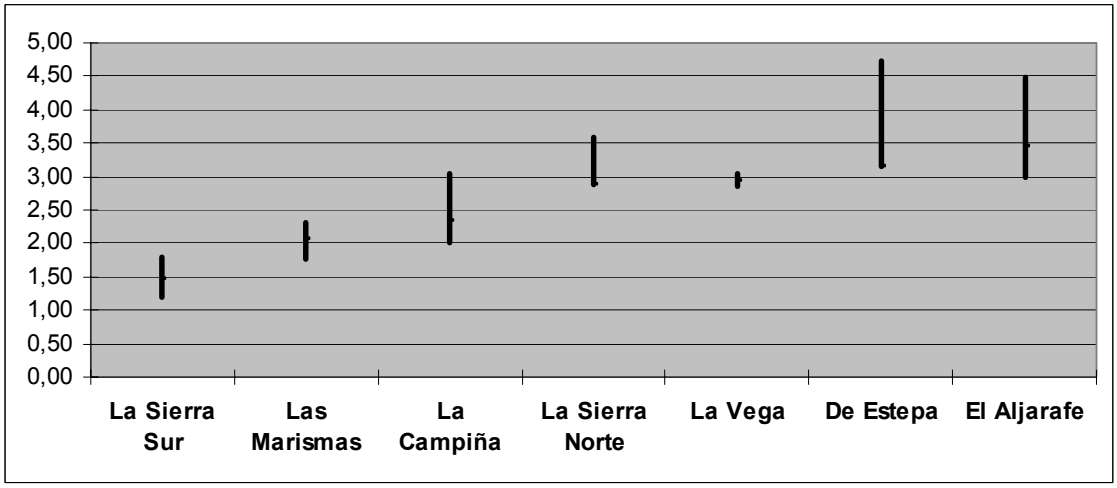


	P. mín	P. más frec.	P. máx
PROMEDIO PONDERADO CUENCA	3,15	3,46	4,31

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al olivar de aderezo o de mesa, su presencia es mucho menor (aproximadamente un 3,5%), y se limita casi exclusivamente a la provincia de Sevilla, donde sí llega a alcanzar una presencia representativa, con más del 40% del olivar sevillano en producción (Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, 2003).

Figura 3.- Olivar mesa. Valor estimado (€/m^3) de capitalización de agua de riego por comarcas

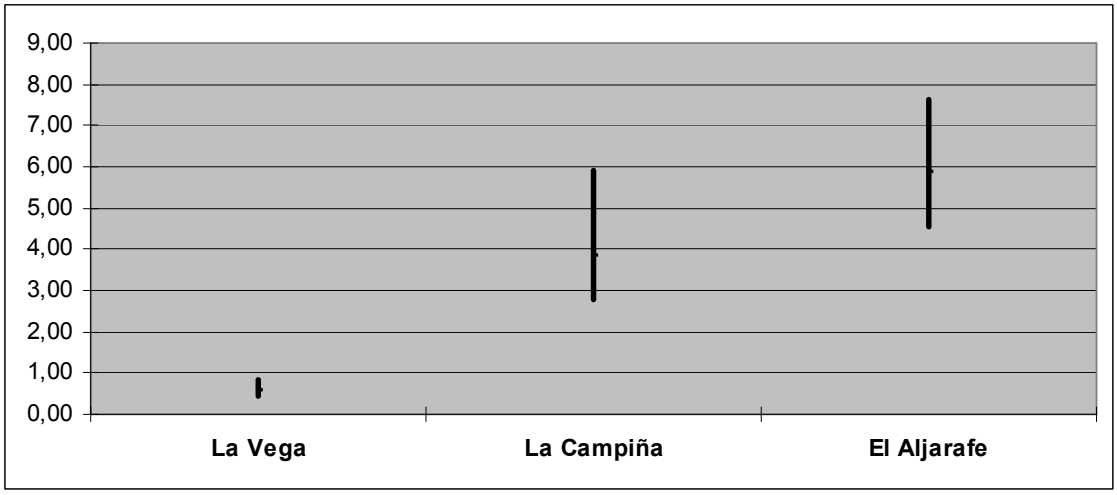


	P. mín	P. más frec.	P. máx
PROMEDIO PONDERADO CUENCA	2,48	2,55	3,15

Fuente: Elaboración propia

Por último, existen sólo tres datos comarcales para el viñedo, todos en la provincia de Sevilla. Este aprovechamiento tiene una muy escasa presencia relativa en la demarcación (apenas un 1,05% de la superficie de cultivo).

Figura 4.- Viñedo. Valor estimado (€/m^3) de capitalización de agua de riego por comarcas



	P. mín	P. más frec.	P. máx
PROMEDIO PONDERADO CUENCA	2,42	3,31	4,99

Fuente: Elaboración propia

La tabla 5 resume los anteriores valores estimados por aprovechamientos, así como el promedio para la cuenca, mediante ponderación con los porcentajes de superficie representados por cada uno de dichos aprovechamientos.

Tabla 5.- Valor estimado (€/m^3) de capitalización de agua de riego por aprovechamientos y promedio para la cuenca

Aprovechamiento	P. mín	P. más frec.	P. Máx
Tierra de labor	2,65	3,51	4,14
Olivar almazara	3,15	3,46	4,31
Olivar mesa	2,48	2,55	3,15
Viñedo	2,42	3,31	4,99
Promedio Cuenca	**2,86**	**3,46**	**4,20**

Fuente: Elaboración propia

Al llevar a cabo la ponderación por superficies de cultivo, el viñedo, del que hemos obtenido cifras escasas e irregulares, no influye prácticamente en el valor del agua estimado.

Por último, nos interesa convertir este precio en una cifra anual (A), para lo que aplicamos una tasa de descuento ***r***, a partir de la formula de capitalización (2), siendo A la renta del m^3 de agua al año y V, el precio (diferencial) pagado por ella.

$$V = \frac{A}{r} \qquad (2)$$

El tipo de capitalización (en términos reales) que se ha utilizado anteriormente ha sido el 6,0% (Faux y Pery, 1999) o bien el 7,0% que propone Young (2005). Nosotros hemos optado por partir del valor en el 7,8% que emplea Lopez-Baldovín (2005), aunque redondeado al 8,0%. Es posible que este tipo pueda parecer excesivo; la razón de adoptar un tipo elevado obedece principalmente a la variabilidad interanual en disponibilidad de agua de la región en estudio,

con importantes sequías periódicas, cuyo efecto debe reflejarse adecuadamente en la renta del agua.

Tabla 6.- Precios promedio estimados (cént.€/m^3) de agua de riego por aprovechamientos (1)

Aprovechamiento	P. mín	P. más frec.	P. Máx
Tierra de labor	21,19	28,10	33,15
Olivar almazara	25,24	27,65	34,50
Olivar mesa	19,86	20,40	25,23
Viñedo	19,33	26,52	39,95
Promedio Cuenca	**22,90**	**27,65**	**33,57**

(1) 8% de capitalización.

Fuente: Elaboración propia

A este valor 'agua anual, en origen-alta' hay que añadir, para estimar el valor final 'en parcela', dos componentes: por un lado el pago medio en 'alta' para la Cuenca del Guadalquivir, estimado por el MIMAM (2007) en 0,036 cént.€/m^3 más el coste medio de derrama de las CCRR que Berbel et al (2007) estiman en 0,05 cént.€/m^3. Se supone que los compradores de tierra de riego ya descuentan estos dos factores, y el valor que estimamos es un valor 'neto' del agua por capitalización de las rentas debidas a este factor.

3. OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

Como una cifra indicativa del precio real del agua de riego, debemos mencionar las dos ultimas transacciones comerciales de venta de derechos de una CCRR en la zona de la Vega y el Bajo Guadalquivir para el año 2007 de aproximadamente 9,75 hm^3, con precios que rondan los 0,18 €/m^3. Estos casos constituyen lo más parecido a un mercado del agua que existe como referencia en la región, y que se encuentra en sus comienzos. Concretamente, las citadas transacciones responden a la venta por parte de regantes, de un volumen de agua que no han necesitado en esta campaña, y que, de ser la próxima abundante en lluvias, hubiese podido llegar a perderse sin provecho, por lo que podríamos considerar esos 0,18 €/m^3 como un límite inferior para el precio del agua de riego.

A las transacciones generales hay que añadir otro ejemplo reciente de compra-venta de tierras de regadío, en la zona de Almonte-Marisma, donde el valor del suelo puede considerarse prácticamente despreciable, y en la que el agua se destina a un trasvase para cultivos hortícolas de Almería. En la tabla 7 se recogen los datos de dicha compra-venta de tierras.

Tabla 7.- Estimación del valor del agua en base a compra de tierras con derecho a riego

Concepto	Valor	Unidades
Precio tierra	42.000.000	€
Superficie	1.500	ha
Agua cedida (*)	6.500	m3 /ha
Total agua/año	9.750.000	m3
RATIO (€/m3)	4,31	€/m3

(*) La Confederación sólo autoriza el trasvase de este volumen aunque la dotación ronda los 12.000 m^3/ha, ya que el 50% no es utilizable porque debe permanecer como 'tapon salino'..

Fuente: Feragua, comunicación personal.

Es decir, que el ratio 3,46 €/m^3 de la media andaluza (en origen) se convierte en 4,31 €/m^3 (en origen) cuando se trasvasa a Almería, lo que supone el 125% de la media de la cuenca del Guadalquivir. Al actualizar con el 8%, este precio de agua transferida a Almería se convierte en 0,34 €/m^3. A este dato hay que añadir los costes adicionales del trasvase (6 cént.€/m^3) más los costes de distribución en la CCRR de Almanzora hasta llegar a parcela (unos 6 cént.€/m^3). Con todo esto, en Almanzora el coste final en parcela del trasvase es aproximadamente de 0,46 €/m^3, de acuerdo con la metodología empleada.

Los dos casos planteados nos indican que el valor del agua en la cuenca se sitúa en los 0,27 €/m^3 de promedio, alcanzando valores en el rango (0,18-0,36€/m^3) cuando se trasvasa a Almería, donde la productividad de la agricultura de invernadero es muy superior. Así pues, las estimaciones que hemos realizado y la observación de mercado dan cifras comparables en orden de magnitud.

4. CONCLUSIONES

El presente trabajo se enmarca dentro de una línea de investigación que trata de buscar medios simples y reproducibles para estimar el valor del agua en las distintas cuencas hidrográficas españolas, de las cuales la aplicación al Guadalquivir es un primer ejemplo.

Las estimaciones obtenidas para el valor del agua de riego corresponden a un orden de magnitud comparable al de los valores que se observan en base a transacciones de mercado ocurridas este año 2007, y son muy similares a las obtenidas por otros trabajos publicados a partir de modelos de cultivos.

Las mejoras que deben realizarse sobre este método están sujetas a la disponibilidad de datos, en dos sentidos:

- Mas información territorial, con lo cual podamos hacer estimaciones del valor en detalle (comarcal, etc.). Especialmente crítico es obtener datos más precisos de la cantidad de agua asociada a cada paraje y territorio.
- Más información sobre variables vinculadas al precio de la tierra (distancia núcleo urbano, presencia de energía eléctrica, etc.), que influyen conjuntamente con el agua en la magnitud del mismo.

Al disponer de más información, las estimaciones serán más precisas y los beneficios de emplear este método serán mayores para la comunidad científica y la sociedad, ambas implicadas en la gestión de recursos hídricos.

5.- REFERENCIAS

Berbel, J. Calatrava, J y Garrido, A. (2007) "Water pricing and irigation : a review of the European Experience" En: F. MOLLE, J, J. BERKOFF; R. BARKER (eds), *Irrigation Water pricing Policy in Context : exploring the Gap between Theory and Practice.* Wallingford, UK: CABI.
Caballer, V. (1998). *Valoración agraria. Teoría y práctica (4ª ed).* Mundi-Prensa, Madrid.
Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía (2007). *Encuesta Anual de Precios de la Tierra 2004*. Comunicación personal
Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía (2003). *Anuario de Estadísticas Agrarias y Pesqueras de Andalucía 2003*. Servicio de publicaciones de la Junta de Andalucía.
Faux J y Perry G. (1999) Estimating irrigation water value using hedonic price analysis: A case study in Malheur County, Oregon. *Land Economics* 75 (3): 440-452. aug 1999
Garrido, A., Martínez-Santos, P. y Llamas M.R. (2006). Groundwater irrigation and its implications for water policy in semiarid countries: the Spanish experience. *Hydrogeology journal* (2006) 14: PP. 340-349.
López-Baldovín, M.J. (2005). Modelos decisionales multiperiodo y multicriterio en cultivos de regadío de Fuente Palmera y Valle Medio del Guadalquivir. Tesis doctoral. *Universidad de Córdoba*.
Young, R. (2005) *Determining the economic value of water*. Resources for the Future. Washington.

DESCUENTO AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO: UNA APLICACIÓN DELPHI EN ESPAÑA

Carmen Almansa Sáez.
Dpto. de Gestión de Empresas, Universidad Pública de Navarra.

Ana García García.
E.T.S.I.A., Universidad Pública de Navarra.

José Martínez-Paz (*).
Dpto. de Economía Aplicada. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100. Murcia.
jmpaz@um.es

RESUMEN

Este trabajo muestra los resultados de un sondeo realizado a un panel de 38 expertos españoles, utilizando la técnica Delphi, con el objetivo principal de conocer los enfoques de descuento considerados más idóneos en la evaluación económica de proyectos con implicaciones intergeneracionales. Los cuestionarios se hicieron vía correo electrónico en el año 2006. Una segunda ronda de entrevistas posibilitó a los expertos la re-evaluación de sus respuestas en el proceso de retroalimentación característico del método. La conclusión general es que, en un porcentaje muy elevado, los expertos se muestran claramente a favor de la necesidad de modificar la tasa (o el enfoque) de descuento cuando la evaluación se aplica a inversiones que, por su naturaleza, tienes implicaciones a lo largo de un amplio horizonte temporal, tal es el caso de los impactos ambientales. Se ha elegido como estudio de caso, en el que ejemplarizar el peso del descuento en el largo plazo y en el que centrar la temática, las inversiones para la reducción de la emisión de CO_2 en el contexto del cambio climático.

Palabras clave: Tasa social de descuento, método Delphi, cambio climático.

1.- INTRODUCCIÓN

La reconciliación de los objetivos de crecimiento económico y sostenibilidad ha llevado, en el ámbito de la evaluación económica mediante Análisis Coste Beneficio (ACB), al replanteamiento del enfoque de descuento en un contexto intergeneracional. Cuando el proyecto o inversión pública objeto de la evaluación económica tiene impactos que, por su naturaleza, se extienden a lo largo de un escenarios de muchas décadas o siglos, el uso de la tasa de descuento convencional es ampliamente cuestionada en la literatura científica internacional.

El debate sobre el descuento ambiental o intergeneracional ha generado, y sigue generando, una amplia discusión en los foros científicos. Sin embargo, en nuestra opinión, en la última década, una revisión de la literatura muestra como las discrepancias –aún existentes- van reduciéndose y concretándose en la necesidad de asumir nuevos enfoques de descuento que sean capaces de incorporar de manera más adecuada el nivel de equidad intergeneracional (o sostenibilidad) de la sociedad.

Las distintas adaptaciones del descuento en el contexto intergeneracional, aportadas en la literatura científica, pueden clasificarse en los siguientes enfoques (Almansa, 2006; Almansa y Calatrava, 2007)[111]:

i) Usar tasas de descuento inferiores a la habitual TSD (Tasa Social de Descuento).

ii) Usar tasas de descuento decrecientes en el tiempo, utilizando un factor de descuento hiperbólico en lugar de exponencial.

iii) Usar tasas de descuento constantes, pero diferentes según el horizonte temporal en el que se extienda el impacto generado por el proyecto.

iv) Mantener la tasa de descuento convencional pero aumentar el valor del bien en el tiempo, en consonancia con el enfoque de Krutilla y Fischer (1975).

v) Usar tasas de descuento diferente para tangibles e intangibles, en una misma aplicación ACB (Análisis Coste Beneficio), dada la distinta naturaleza de los mismos.

vi) Diseñar diferentes mecanismos para incluir a las generaciones futuras en el análisis, lo que ha sido denominado “ACB Intergeneracional”.

Paralelamente a lo anterior podemos encontrar que los organismos públicos empiezan a apropiarse y utilizar algunos de estos nuevos enfoques de descuento., aunque siempre a una velocidad menor a los desarrollos científicos. Sirva como ejemplo el texto guía de la Comisión Europea, (Comisión Europea, 2003), dirigido al evaluador sobre el ACB, en el que se promueve la valoración monetaria de los incrementos en la calidad medioambiental (externalidades), y en cuanto a la tasa de social de descuento, se aconsejan valores en torno al 5 %. Como lo anterior parece ser insuficiente, esta “deficiencia” trata de ser paliada al permitir que proyectos con TIR (Tasa Interna de Rendimiento) inferior no sean automáticamente descartados, permitiendo la introducción de otros criterios ponderables (equidad, impacto ambiental e igualdad de oportunidades).

Un paso hacia delante podemos encontrarlo en la propuesta del Gobierno del Reino Unido, publicada en 2003, consistente en utilizar tasas de descuento decrecientes en función del horizonte temporal contemplado en la evaluación de sus políticas públicas (dentro de un enfoque denominado “descuento decreciente”). De hecho, el Gobierno del Reino Unido lo ha recomendado ya en sus políticas públicas (HM Treasury, 2003, “The Green Book: Appraisal and evaluation in Central Government”).

El objetivo principal de este trabajo es de carácter metodológico y consiste en indagar acerca de las opiniones de los expertos españoles sobre las principales posturas del descuento ambiental, anteriormente enumeradas, tanto en su contenido *cualitativo* (idoneidad del análisis coste beneficio y enfoque de descuento considerado más adecuado para el contexto intergeneracional); como en su *contenido cuantitativo*, tratando de obtener valores numéricos

[111] Por razones de espacio no se procede a explicar las distintas propuestas de descuento. Una explicación y referencias de las mismas pueden leerse, por ejemplo, en Almansa y Calatrava (2007).

(o intervalos) concretos de tasas de descuento para diferentes horizontes temporales. Dado el carácter del estudio se consideró idóneo utilizar la metodología Delphi que permite una retroalimentación a través de las sucesivas rondas.

Posteriormente se ha realizado, a modo de ejemplo, un caso práctico en el que se han aplicado algunos de los valores de descuento obtenidos en el sondeo, con el objetivo secundario de observar, de manera numérica, las implicaciones que conllevan los mismos. Considerando que los ACB sobre el cambio climático han sido tradicionalmente una motivación sobre la que versar la discusión del descuento, se eligió como valor a actualizar, una estimación del coste marginal social por el aumento de una tonelada emitida de CO_2.

Se trata por tanto de un trabajo novedoso en el contexto nacional existiendo sólo un antecedente (hasta donde nos es conocido) de un trabajo realizado en EEUU, en el que se pide la opinión sobre el descuento, a través de un breve cuestionario, a 1.700 economistas y a un posterior grupo seleccionado de 15 conocidos expertos en el tema del descuento (Weitzman 1998, 1999 y 2001), y cuyo resultado principal concluyó en el denominado enfoque Gamma-Weitzman, que consiste en utilizar diferentes tasas de descuento para diferentes horizontes temporales con un enfoque similar a la propuesta del “Green Book”, inspirada en la anterior.

En el momento actual en que se escribe la presente comunicación, este trabajo se ha extendido al incorporar un panel de expertos pre-seleccionados, aunque aquí se presentan las conclusiones referentes a la aplicación previa realizada en el ámbito estatal. Ambos trabajos se insertan en un proyecto de investigación llevado a cabo conjuntamente por las Universidades de Murcia y Pública de Navarra.

2.- METODOLOGÍA Y APLICACIÓN.

2.1.- El método Delphi: breve descripción

Helmer y Rescher (1972) definieron el método Delphi como “un programa cuidadosamente elaborado, que sigue una secuencia de interrogaciones individuales a través de cuestionarios, de los cuales se obtiene la información que constituirá la retroalimentación para los cuestionarios siguientes". Posteriormente Linstone y Turoff (1975) lo definen como “un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo”.

El método de Delphi consiste, habitualmente, en una entrevista a un grupo de expertos (especialistas en el tema a tratar) de forma individual y anónima por medio de encuestas referidas a acontecimientos del futuro. Las estimaciones de los expertos se realizan en cuestionarios sucesivos (rondas), a fin de poner de manifiesto la diversidad de opiniones y promover eventuales consensos a través de un proceso de retroalimentación.

Esta técnica prospectiva se emplea cuando: no existen (o no son apropiados) datos históricos con los que poder trabajar; el impacto de los factores externos tiene más influencia en la evolución que el de los internos; y las consideraciones éticas y morales dominan sobre las económicas y tecnológicas en un proceso evolutivo.

La calidad de los resultados depende, sobre todo, del cuidado que se ponga en la elaboración del cuestionario y en la elección de los expertos consultados. Asimismo es importante que los elaboradores del estudio sean a su vez expertos o conocedores en profundidad del tema en cuestión. El número de expertos no ha de ser muy numeroso. En concreto, Dalkey (1969) analizó cuál es el número óptimo de expertos necesarios para llevar a cabo un estudio Delphi. En su trabajo demuestra que el error medio del grupo disminuye exponencialmente hasta un tamaño muestral aproximado de 17 individuos, punto a partir del cual disminuye pero en cuantía mucho menor (linealmente). A su vez Landeta (1999) estimó que la muestra de expertos debería estar comprendida entre 17 y 50 individuos, siendo 7 el número menor exigible.

Las principales características del método de Delphi son: a) **Anonimato** (ningún experto conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate); b) **Iteración** (se pueden manejar tantas rondas como sean necesarias, el mínimo es de dos); c) **Retroalimentación controlada** (los resultados totales de la ronda previa son entregados a los participantes, que van conociendo los diferentes puntos de vista de los otros expertos y pueden

cambiar su opinión); d) **Resultados estadísticos** (la respuesta del grupo puede ser presentada en las sucesivas rondas a través de diversos descriptivos estadísticos: valores medios, modales o frecuencias, entre otros); y d) **Heterogeneidad** (pueden participar expertos de determinadas ramas de actividad sobre las mismas bases).

Entre las aplicaciones Delphi realizadas en España en las areas Economía Agraria y Ambiental pueden encontrarse varios trabajos, pasando a citar algunos ejemplos: Diez (1979) que hace un estudio de prospectiva sobre el futuro de la Galicia rural; Colino et al. (1999) que evalúan con este método las consecuencias de la PAC en la Región de Murcia; el estudio de Mariscal y Campos (2000), que se marca el objetivo de conocer la compensación monetaria que demandarían los propietarios de las dehesas por participar en un programa de forestación y realizar prácticas agroforestales que conducirían a una situación medioambiental más favorable y realiza una previsión sobre el futuro del monte mediterráneo a medio plazo; Soliño (2003 y 2004) que investiga sobre las consecuencias del cambio en el modelo de gestión experimentado en los últimos años en los sistemas de gestión forestal en Galicia en un conjunto de espacios rurales de montaña representativos de la Red Natura 2000 y que, entre otros objetivos, trata de cuantificar nuevas ayudas para la conservación y calcula la "disposición a aceptar" para realizar prácticas agro-silvo-ambientales; como último ejemplo citar el trabajo de Salazar y Sayadi (2006) que estudian la coherencia de la PAC desde una perspectiva social, al plantear a los panelista de una parte su opinión de si los objetivos de esta política comunitaria responde a las demandas sociales y de otro si los instrumentos con los que se articula la consecución de dichos objetivos son los adecuados para conseguir alacazarlos.

2.2.- La aplicación Delphi: implementación y características.

En este epígrafe pasamos a desarrollar las características del sondeo Delphi realizado en este trabajo. Así, en primer lugar señalar que los cuestionarios fueron realizados por correo electrónico, y el panel de expertos pre-seleccionado fue escogido entre docentes e investigadores de las distintas Universidades españolas, Centros de Investigación, Asociaciones Científicas y Técnicos, principalmente. Se escogieron expertos en técnicas de Evaluación Económica de Inversiones, Economía Ambiental, Economía Ecológica y/o Cambio Climático. El número de rondas realizado fue de dos. En la tabla 1 se presenta la ficha técnica de esta aplicación.

Tabla 1.- Ficha técnica del estudio Delphi
▪ Formato de la entrevista: por correo electrónico. El material constaba de: una carta de presentación, un paquete informativo y un cuestionario. Se motivaba al panelista a expresar su opinión de forma abierta, adicional al formato cerrado del cuestionario.
▪ Nº de rondas: **2**
▪ Fecha de envío de la 1ª ronda: **mayo 2006**
▪ Número de expertos que participaron en la 1ª ronda: **38**
▪ Número de expertos que quisieron participaron en la 2ª ronda: **34**
▪ Fecha de envío de la 2ª ronda: **septiembre 2006**
▪ Número de respuestas finales recibidas de la 2ª ronda: **28**
▪ Porcentaje de participación en la segunda ronda: 73,68 % (si se consideran los 38 cuestionario de la primera ronda) y del **82,35 %** (si se eliminan lo que en la primera ronda pidieron su no-participación en la segunda).

Fuente: Elaboración propia.

De dicha ficha técnica cabe destacar el hecho de que de los 38 expertos iniciales consultados, 28 dieron también su respuesta en la segunda ronda. Estas cifras arrojan un porcentaje de participación intra-rondas de 73,68 %, que ya resulta bastante elevado, y más si tenemos en cuenta que en el cuestionario de la 1ª ronda se incluía la opción de no ser incluido en 2ª ronda (y por tanto no se les pasó el segundo cuestionario). Teniendo en cuenta este hecho, el número máximo de panelista teóricos en la segunda vuelta es de 34, con lo que el porcentaje de participación final se elevaría al 82,35%, que da lugar a una tasa de abandono

realmente baja (17,65%) si tenemos en cuenta el carácter voluntario y altruista de la participación.

Las dos entrevistas constaron de un cuestionario (recogido en el Anexo 1 de este trabajo) precedido de una carta de presentación y un paquete informativo. En la primera ronda el paquete informativo estaba enfocado a centrar la temática de estudio En la segunda ronda pretendía aportar información ampliada a la pregunta 9 (enfoque basado en el uso de tasas de de descuento diferente para tangibles e intangibles, Almansa y Calatrava, 2007), por ser el enfoque de descuento más novedoso, y por tanto, supuestamente menos conocido. Se pretendía conocer, en relación a la pregunta 9, la opinión de los expertos sin información previa (1ª ronda) y con la explicación posterior (2ª ronda). De la mecánica de la segunda ronda señalar como cada panelista recibía un cuestionario personalizado, en el que además de la respuesta media del grupo en la primera ronda se incluía sus propias valoraciones iníciales.

Antes de pasar al análisis de los resultados del sondeo, cabe planear el estudio de uno de los temas críticos en el uso de esta técnica (Landeta, 1999) como es el analizar en qué medida el esfuerzo invertido en la segunda ronda ha producido unos resultados que la rentabilicen. Los indicadores de grado de consenso y estabilidad que presentamos a continuación dan respuesta a este interrogante.

a) Grado de consenso

Con el fin de estudiar si la segunda ronda consiguió el objetivo básico de la misma, como es que el consenso entra las respuestas dadas por los expertos aumente, se ha procedido a analizar la variabilidad de cada pregunta en cada una de las rondas, de forma tal que si esta variabilidad ha disminuido se habrá alcanzado un mayor consenso. Para analizar ese aspecto sólo se han considerado los panelistas que participaron en ambas rondas.

En concreto, si desviación típica[112] de una pregunta en la segunda ronda (σ_2) es menor que la que presenta la misma pregunta en la primera ronda (σ_1) sería indicativa de un mayor consenso de los expertos. Así si la diferencia [(σ_1)- (σ_2)] es positiva, la segunda ronda ha originado un mayor consenso en dicha cuestión. Realizando este análisis para todos los ítems del panel se han obtenido los resultados presentados en la Tabla 2.

[112] Las preguntas que conforman el Delphi dan origen a dos tipos de variables. De un lado tenemos las que originan una variable ordinal, que toma valores enteros entre -2 y +2; y de otro, las que originan variables continuas. La medida de la dispersión a utilizar en cada caso ha de ser a diferente. Para las variables ordinales se podría utilizar el recorrido intercuantílico, mientras que para el caso de las continuas la desviación típica se presenta como la medida de dispersión más adecuada. Hechas estas consideraciones, presentamos el análisis del consenso basado en la desviación típica para todas las variables, ya que para las variables ordinales, pese a no ser continuas pero tener carácter medible, la desviación típica (σ) es también una aproximación valida a su dispersión. Además la magnitud de la desviación típica de las variables continuas está en el rango de la mostrada por las variables ordinales, con lo que la comparación directa es plausible.

Tabla 2. Variación del grado de dispersión			
	Desviación típica		Variación de la dispersión (σ_1)- (σ_2)
	1ª Ronda (σ_1)	2º Ronda(σ_2)	
Preg1	1,091	1,269	-0,177
Preg2	0,879	0,506	0,373
Preg3	1,023	0,881	0,141
Preg4	1,145	0,920	0,225
Preg5	1,016	0,542	0,474
Preg6	1,128	1,193	-0,065
Preg7	0,891	1,038	-0,148
Preg8	0,874	0,679	0,194
Preg9	1,338	1,218	0,119
Media10a	1,241	1,120	0,120
Media10b	1,134	0,882	0,252
Media10c	1,231	0,846	0,385
Preg10d	0,507	0,449	0,058
Promedio	**1,038**	**0,888**	**0,150**

Fuente: Elaboración propia.

Es fácil comprobar como de los 13 items, en 10 se ha incrementado el consenso, y sólo en 3 ha disminuido (en concreto en la pregunta 6 se puede afirmar que dicha disminución es prácticamente nula). Si analizamos el conjunto del panel en base a la variación media de dispersión de las preguntas que lo forman, vemos que la dispersión media baja de forma considerable, en concreto de 1,038 a 0,888, lo cual representa un incremento del consenso de aproximadamente un 14,46%.

b) Estabilidad

En este apartado se aborda el aspecto de la estabilidad de las respuestas, estudiando la estabilidad absoluta individual; esto es, el porcentaje de expertos que no han modificado ninguna de sus respuestas en la segunda ronda, así como el número medio de respuestas modificadas por los panelistas. En esta metodología, es una condición deseable que la estabilidad no sea muy elevada, prueba de nuevo de la eficacia del feed-back o retroalimentación entre rondas y/o expertos, en el que se basa este método de obtención de información.

Los resultados obtenidos en esta dirección mostraron que sólo 4 expertos, de los 28 que han contestado la segunda ronda, no han modificado ninguna de sus respuestas. Esto arroja un índice de estabilidad bajo, del 14,28%, que indica la reflexión que en los panelistas ha sucedido al conocer los resultados de la primera ronda. Así, de los 13 items presentados en el panel, cada panelista, ha modificado, de media 3,48 respuestas.

En relación a la frecuencia absoluta del número de modificaciones que cada experto ha hecho, el caso más frecuente es el del panelista que modifica la respuesta de 4 items de los 13. Ningún panelista hace más de 8 modificaciones en la segunda ronda. Analizando la estabilidad por ítems, se observó que cada ítems ha sido modificado en media 7,61 veces, sobre un máximo teórico de 28 (que correspondería a si todos los panelistas hubieran modificado todos su ítems). La pregunta más veces modificada ha sido la número 7 y la menos la número 10d. De lo anterior puede concluirse que, en general, la estabilidad de las respuestas es baja,

En resumen, la segunda ronda da lugar a un incremento en el consenso y una disminución en la estabilidad, características ambas deseables en todo estudio tipo Delphi, y que justifican la realización de la misma.

3.- RESULTADOS

A continuación se muestran los principales resultados obtenidos tras la segunda ronda en los diferentes ítems del cuestionario. Los gráficos de frecuencias e histogramas correspondientes a los resultados finales tras ambas rondas pueden verse en las Figuras 1 y 2 incluidas en el Anexo 2.

- El **74 %** de los panelistas está de acuerdo con que **la metodología Análisis Coste Beneficio es apropiada para la evaluación de proyectos públicos, incluidos los de impacto intergeneracional**. (Pregunta 1)
- El **81**% de los expertos está totalmente de acuerdo con **la necesidad de reconsiderar el enfoque de descuento en el contexto intergeneracional**. Esto pone de manifiesto como los expertos españoles convergen con la tendencia de la comunidad científica, ya que cada vez existen más voces a favor de esta reconsideración, como se mostró en la parte teórica. (Pregunta 2)
- El **93 %** de los expertos considera que **la reconsideración del descuento tienen que concretarse en tasas de descuento menores**, con el objetivo de dar mayor peso a los beneficios y costes que se produzcan en el largo plazo. (Pregunta 3)
- El **90 %** de los expertos considera que la **tasa social descuento en el contexto intergeneracional deberá depender del horizonte temporal contemplado**. (Pregunta 4)
- El **96%** de los panelistas está de acuerdo con que **el valor de la tasa social de descuento varíe dependiendo de las características del recurso natural sobre el que recae el impacto**. (Pregunta 5)
- El **50 %** de los expertos está en desacuerdo con que se utilice **una tasa de descuento entorno al 3-5%** también para los proyectos de impacto intergeneracional, estando únicamente el 7 % totalmente de acuerdo y el 18 % de acuerdo.
- Sin embargo, en la siguiente afirmación acerca de **si la tasa de descuento genérica propuesta debería estar situada en el intervalo 1-3%**, únicamente el 8 % está en desacuerdo o en total desacuerdo, estando el **89 %** de acuerdo. (Pregunta 6 y 7)
- El **88 %** de los expertos apoyan la afirmación de que en horizontes temporales de siglos es más adecuado utilizar **un factor de descuento variable (ej. hiperbólico)** que constante. (Pregunta 8)
- El **74 %** está **a favor del uso de tasas de descuento diferentes para tangibles e intangibles**[113]. Este porcentaje era sólo del 55 % en la 1ª ronda. De lo que claramente se deduce que la información adicional adjuntada en el cuestionario de la 2ª ronda (y no en la 1ª ronda) (véanse ANEXOS) funcionó a favor de una mayor comprensión del enfoque propuesto, lo que llevó a aumentar la apuesta por el mismo. (Pregunta 10. d)
- El valor medio de tasa de descuento propuesta por el panel de expertos para un horizonte temporal de **30-75 años**, para el caso concreto de inversiones para paliar los efectos del cambio climático es del **3,13 %**. Para el caso del horizonte temporal de **75-200** años el valor medio propuesto es del **2,04 %.** Finalmente para un horizonte temporal de **más de 200 años** el valor propuesto alcanza un valor medio de **1,11 %**. (Preguntas 10.a a 10.c)

[113] Concretamente, el 66 % de los expertos está de acuerdo (el 31% simplemente de acuerdo y el 35% totalmente de acuerdo) con que una alternativa a tener en cuenta es el uso de tasas de descuento diferentes para tangibles e intangibles (menor para intangibles) simultáneamente en un mismo ACB (pregunta 9). El resultado de la 1ª ronda fue similar, destacando sólo el hecho que el 6% que estaba en total desacuerdo con esta idea en la 1ª ronda pasó al 0% en la 2ª ronda. Del resultado de la comparación de ambas rondas parece concluirse que la documentación adicional aportada junto al cuestionario de la 2ª ronda apenas modificó la opinión de los expertos en esta pregunta. Sin embargo, si hubo un cambio considerable en la pregunta 10.d que a través de una pregunta de respuesta binaria reincide en este mimo tema. El 74 % está a favor del uso de tasa de descuento diferentes para tangibles e intangibles. Este porcentaje era sólo del 55 % en la 1ª ronda. De lo que claramente se deduce que el 8 % que en la 2ª ronda dio un valor 0 (indiferente) a la pregunta 9 se definió en la pregunta 10.d con el valor sí.

4.- APLICACIÓN PRÁCTICA: EL COSTE MARGINAL DE REDUCCIÓN DE EMISIÓN DE UNA TM. DE CO_2.

La comparación de costes y beneficios juega un papel muy importante en las políticas de cambio climático. Las aplicaciones del análisis coste beneficio para la evaluación de las inversiones dirigidas a reducir, evitar o paliar los efectos del mismo, tomaron mayor auge sobre todo a partir de la negativa de Estados Unidos a ratificar el protocolo de Kyoto.

Siguiendo a Guo *et al.* (2006) en este apartado pretendemos observar el impacto del uso de diferentes tasas de descuento en las inversiones para reducir el cambio climático. Más concretamente, utilizando un indicador monetario denominado en nomenclatura anglosajona SCC (Social Cost of Carbon) que valora el daño global de la emisión de una tonelada extra de CO_2, esto es, es un valor marginal.

El trabajo de Tol (2005) estudia la gran variabilidad que hay en la obtención del valor del indicador SCC, observando un valor medio en las 103 estimaciones estudiadas de 93 $/tC (dólares por tonelada de carbón).Guo *et al*. (2006) utiliza el valor de 71 $/tC suponiendo una tasa de inflación del 2% a partir de los datos de 1995 (58 $/tC), y aplica diferentes enfoques de descuento (a lo largo del horizonte temporal 2.000-2.100) obteniendo que:

- Aplicando una tasa de descuento constante del 1 % el valor monetario de cada tonelada de carbón en el año 2100 es de 13 $.
- Aplicando una tasa de descuento constante del 3 % el valor monetario de cada tonelada de CO_2 en el año 2100 es de –2.8 $, lo que interpretamos como que, a partir del año en que se haga cero (no lo especifica este trabajo), a la sociedad actual no le importa los efectos provocados por la emisión de anhídrido carbónico (cambio climático), ya que el valor negativo no tiene aquí sentido.

Siguiendo este esquema, en este trabajo, hemos elegido el valor de 93 $/tC (en $ de 2.005), valor medio mencionado anteriormente, convertido a 78,86 €/tC, como ejemplo numérico para actualizarlo en un horizonte intergeneracional amplio (500 años) según los siguientes enfoques de descuento[114]:

a) Valor medio de la tasa de descuento propuesta por los panelistas, en función del horizonte temporal considerado (resultados de la pregunta 10); en concreto el 1% para un escenario se siglos. Resaltar como este valor ha coincido con el propuesto por el esquema del “Green Book” (veasé tabla 3) ya citado en la introducción.

Tabla 3. Propuesta “Green Book” de descuento

Tasa de descuento	*Horizonte temporal del proyecto*
3,5 %	**0-30**
3 %	**31-75**
2,5 %	**76-125**
2 %	**126-200**
1,5 %	**201-300**
1 %	**>300**

Fuente: HM Treasury (2003,

b) Valor de Tasa de descuento del 0%, que es el valor obtenido en el sondeo de Weitzman (véase Tabla 4), y que constituye el enfoque denominado Gamma-discounting.

[114] No se ha ensayado el esquema relacionado con la pregunta 9, debido a que en este caso práctico carecemos de la información necesaria que tuviera disgregados los datos en efectos tangibles e intangibles. Una aplicación práctica de este esquema de descuento puede verse en Almansa y Calatrava (2007).

Tabla 4. Propuesta "Gamma-discounting" de descuento	
Tasa de descuento	*Horizonte temporal del proyecto*
3 - 4 %	**0- 25**
2 %	**26-75**
1 %	**76-300**
0 %	**>301**

Fuente: Weitzman (1999)

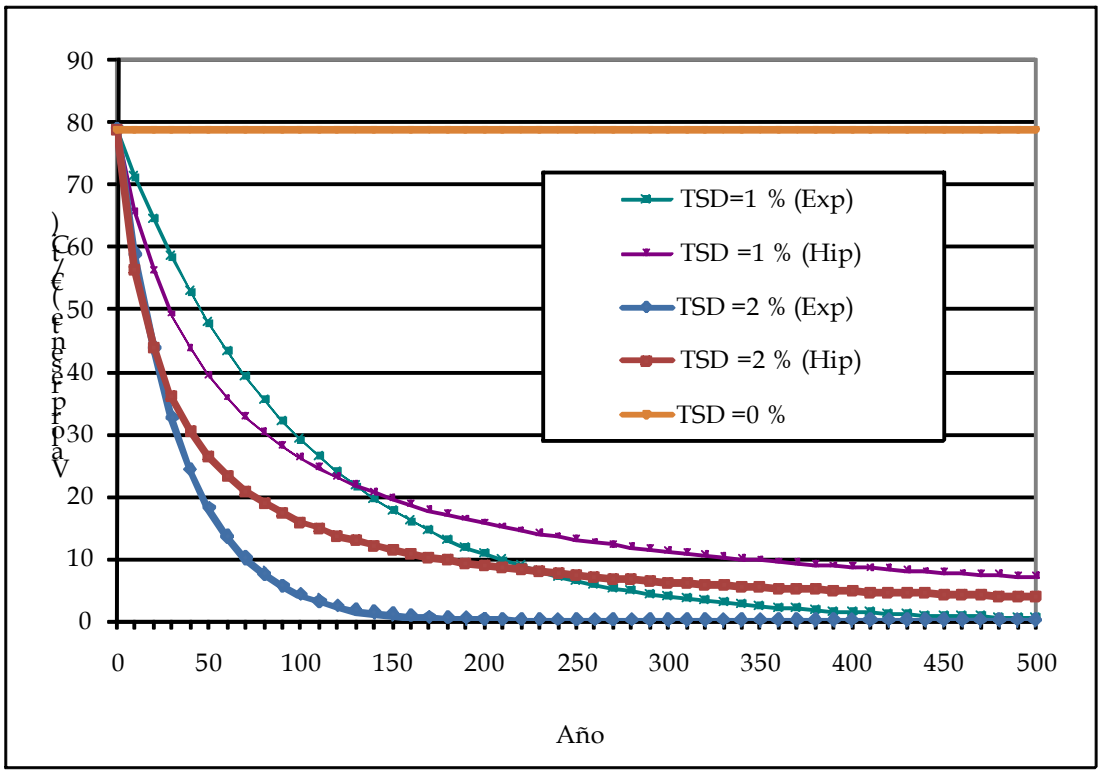
c) Valores obtenidos tras aplicar un factor de descuento hiperbólico en lugar de exponencial, de acuerdo a las directrices de (opción con la que se mostraron de acuerdo la inmensa mayoría de los panelistas) y que implementamos de acuerdo a las directrices de Poulos y Whittington, (2000) que calculan el factor de descuento hiperbólico (FDh) como con a=b=2r, siendo r la tasa de descuento aplicada.

$$FD_h = \frac{1}{(1+a*t)^{b/a}}; a,b>0$$

d) Un valores superiores del 2% que sirvan como comparación de los resultados obtenidos en apartados anteriores, y que será aplicado con ambas estrategias de actualización (exponencial e hiperbólico).

La figura 1 muestra el valor descontado de la tonelada de carbono de referencia para un horizonte temporal de 500 años según las distintas opciones que acabamos de enumerar. En el mismo se observa claramente la considerable influencia tanto de la tasa de actualización elegida como del tipo de estrategia seguida en la implementación del factor de actualización. Así basta observar esta gráfica para constatar que mientras que en períodos relativamente próximos es la tasa de descuento el componente que marca la pauta en los valores, cuando dichos periodos son muy dilatados el factor de descuento resulta primordial; obsérvese como, y para nuestro ejemplo, a partir de la mitad del período considerado el valor actualizado es mayor con una tasa del 2% aplicando un factor hiperbólico que con una tasa de tan solo un 1% aplicando el descuento exponencial.

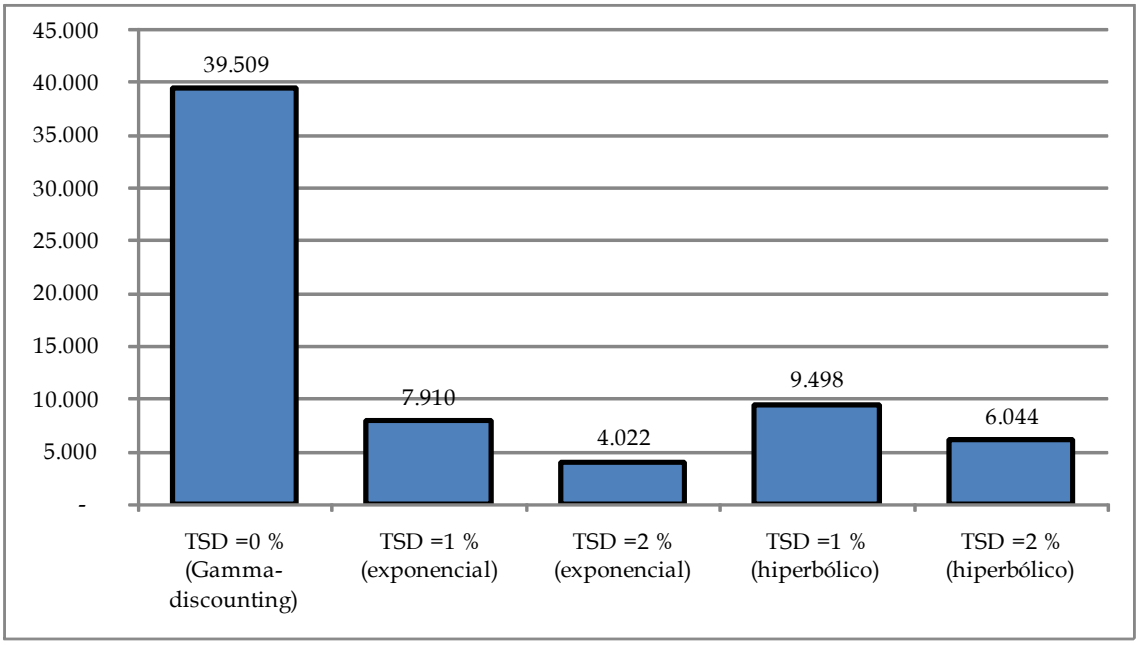
Figura 1
Valor actualizado del coste de emitir una tonelada de carbono valorada en 78,86 €/año.



Fuente: Elaboración propia.

Pero es sin duda la figura 2 la que resulta más esclarecedora de la importancia del tema que venimos abordando. En la misma se presenta el valor actual neto acumulado para un período de 500 años del referente que venimos utilizando. Razónese el mismo en el caso de la evaluación de un proyecto de medidas de secuestro y reducción del nivel de CO_2 (como podía ser un proyecto de reforestación) o de un proyecto que generara este subproducto y por tanto actuara como foco emisor de este gas con efecto invernadero. El flujo final aportado por cada tonelada de CO_2 en la evaluación varía dramáticamente según la perspectiva adoptada y por tanto modificaría de forma importante los indicadores de rentabilidad del proyecto y por consecuencia las decisiones de adopción y/o rechazo del mismo.

Figura 2
VAN acumulado del coste de emitir una tonelada de carbono valorada en 78,86 €/año en un horizonte de 500 años.



Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que el ejemplo práctico aquí elegido no pretende otro objetivo que realizar un ejercicio numérico. Obviamente el problema del cambio climático (aunque se ha escogido por ser un caso habitual de discusión en la literatura científica) es de tal envergadura, al llevar consigo un grado de irreversibilidad tal, que, tal vez la primera pregunta a platearse es si es coherente el marco de trabajo ACB (Análisis Coste Beneficio). No es objetivo de este trabajo entrar en esta discusión, aunque obviamente las decisiones que amenazan la existencia de la vida en el planeta no deben tomarse según indicadores económicos. Sin embargo, entendemos que la literatura científica que se ha centrado en la problemática de la evaluación económica de inversiones que afectan a la paliación del cambio climático, pretendían, en la mayor parte de las veces, llamar la atención acerca de que, las decisiones que estamos tomando hoy pueden no estar siendo rentables ni a nivel económico, dada la miopía del sistema, que por interés político-económico evalúa sus decisiones en un horizonte temporal de poquísimos años.

5.- CONCLUSIONES

Los principales resultados obtenidos del panel de expertos muestra un elevado consenso en la idea de que “en el contexto intergeneracional es necesario replantearse el descuento clásico”, lo que pone de manifiesto que los expertos españoles convergen con la tendencia de la comunidad científica, en la que existen cada vez más voces a favor de esta reconsideración. La apuesta por factores de descuento hiperbólico en escenarios de siglos es apoyada por el 88 %, la necesidad de tener en cuenta el tipo de recurso natural por el 96 %, la necesidad de adaptar la tasa de descuento al horizonte temporal en el que se extiende el impacto por el 90 %. En menor medida, el 74 %, pero también con apoyo mayoritario, el enfoque de descuento que plantea una lógica de descuento diferente para tangibles e intangibles.

Las limitaciones de éste trabajo pueden derivarse de la dificultad de plantear y presentar con mayor detalle otras opiniones de la literatura, y de las presentadas, razones aportadas por voces que se alzan en contra. Todo ello en el difícil equilibrio entre cantidad de información y tiempo necesario para responder al cuestionario que puede desincentivar al

experto, que en este caso no recibía ningún otro incentivo que el de colaborar en este trabajo. También estimamos que, pueden no estar aquí representadas todas las opiniones en relación a la idoneidad del ACB, por la posible auto-selección de los entrevistados, aunque si bien el número y tipo de panelistas pre-seleccionados abarcaban las diversas tendencias de la Economía en relación al medioambiente. Por otra parte, los valores de tasas de descuento dados para los distintos horizontes temporales entendemos pueden estar influenciadas por los valores tipo presentados en el paquete informativo, por lo que no los tomamos como valor absoluto, pero sí queda claro el apoyo al esquema plateado a este esquema de descuento, similar al del "GreenBook" (Reino Unido) o el denominado "Gamma Disconting" –Weitzman (Estados Unidos).

La aplicación práctica aquí presentada, que no pretende sino ser un simple ejercicio numérico en el que observar el peso del descuento, pone de manifiesto de forma clara como las altas tasas de descuento (que rondan el 5 %) habitual en aplicaciones de la Unión Europea (aunque en horizontes temporales menores) no es adecuada en un contexto de muchos siglos, opinión apoyada por la mayoría de los panelistas (en concreto sólo el 25 %apoya una tasa de descuento comprendida en el intervalo 3 - 5% para el contexto intergeneracional), que se decantan claramente por estrategias de actuación menos penalizadoras con los flujos futuros de los proyectos, al apoyar la utilización de tasas de descuento bajas (rondando el 1%) y con estrategias hiperbólicas, y por tanto se posicionan en una óptica de alta ética intergeneracional, lo cual llevaría a replantear la necesidad de la reconsideración de los parámetros de descuento actualmente empleados en la evaluación social y pública de inversiones,

6.- REFERENCIAS.

Almansa Sáez, C. (2006). Valoración económica del impacto ambiental en el contexto del análisis coste-beneficio: aplicación al proyecto de restauración hidrológico forestal de Lubrín (Almería). Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

Almansa y Calatrava (2007). Reconciling sustainability in Cost Benefit Analysis: a methological proposal. *Ecological Economics* 60 (4): 712-725 .

Colino, J., Noguera, P., Riquelme, P.J., Carreño, F. y Martinez Carrasco, F. (1999). Informe sobre la reforma de la PAC y el Sector Agrario de la Región de Murcia. Consejo económico y social de la Región de Murcia.

Comisión Europea (2003). Guía del análisis coste-beneficio de los proyectos de inversión. Unidad responsable de la evaluación de DG Política Regional Fondos estructurales-FEDER, Fondo de cohesión e ISPA. [En línea]

Dalkey, N.C. (1969). Analyses from a group opinion study. *Futures* 1 (6) : 541-555.

Díez Partier, E. (1979). «Galicia rural y el año 2000: un análisis tipo Delphi». Serie Economía y Sociología Agrarias, 6.

Guo, J., Hepburn, C.J., Tol, R.S.J. y Antoff, D. (2006). Discounting and the social cost of carbon: a closer look at uncertainty. *Environmental Science and Policy* 9: 205-216.

Krutilla, J.V. y Fisher, A.C. (1975). The Economics of Natural Environments. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

H M Treasury (2003): The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government. HM Treasury, London. Disponible en: http://greenbook.treasury.gov.uk/ (18/05/2007)

Helmer, O. y Rescher, N. (1972). Sobre la Espistemología de las Ciencias Inexactas. *Futuro presente* 8:115-135.

Landeta, J. (1999). El Método Delphi. Una técnica de previsión para la incertidumbre. Editorial Ariel Practicum. Barcelona.

Linstone, H. y Turoff, M. (1975). The Delphi Method. Techniques and Applications. Addison Wesley publishing.

Mariscal, P.J. y Campos, P. (2000). Aplicación del Método Delphi a un Grupo de Propietarios de Dehesas de la comarca de Monfragüe (Cáceres). Informe final CSIC, Madrid.

Poulos, C. y Whittington, D. (2000). Time Preferences for Life-Saving Programs: Evidence from Six Less Developed Countries". *Environmental Science & Technology* 34: 1445-1455.

Salazar, M. y Sayadi, S. (2006) El Delphi como Método de Análisis de la Coherencia de la PAC desde la Perspectiva Social. IX Encuentro de Economía Aplicada. Jaen.

Soliño, M. (2003). Programas Forestales en las Comunidades de Montes Vecinales en Mano Común de la Red Natura 2000: un Análisis Delphi. *Revista Gallega de Economía* 12(1): 225-246.

Soliño, M. (2004). Método Delphi: aplicación a la Economía de los Recursos Naturales. V congreso de de Economía agraria, Santiago de Compostela. Universidad de Vigo.

Tol, R.S.J. (2005). The marginal damage costs of carbon dioxide emissions: an assessment of the uncertainties. *Energy Policy* 33 (16), 2064–2074.

Weitzman, M. (1994). On the "Environmental" Discount Rate. *Journal of Environmental Economics and Management* 26: 200-209.

Weitzman, M. (1998). Gamma Discounting for Global Warming. Discussion Paper, Department of Economics, Harvard University.

Weitzman, M. (1999). Just Keep Discounting, But...". En: P.R. Portney y J.P. Weyant (Editors), Discounting and intergenerational equity. Resources for the future, Washington.

Weitzman, M. (2001): Gamma discounting. *American Economic Review* 91 (1): 261-271.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer especialmente la participación de los expertos en este trabajo; sin cuyo tiempo, interés y aportación este trabajo no hubiera sido posible.

Anexo I. ENCUESTA DELPHI (Formulario de la segunda ronda)

Una vez leído el archivo adjunto, indíquenos, por favor, su grado de acuerdo o desacuerdo sobre las afirmaciones siguientes en una escala entre -2 (totalmente en desacuerdo) y 2 (totalmente de acuerdo), indicando el 0 una situación neutral (poner una cruz en la casilla correspondiente)

ITEM	RESULTADOS 1ª RONDA (%)					RESPUESTAS RONDA ACTUAL					
	- 2	- 1	0	1	2	- 2	- 1	0	1	2	NS/ NC
1. El **Análisis Coste Beneficio** es una metodología **adecuada** para la evaluación económica de proyectos de inversión pública, incluidos los proyectos con impacto intergeneracional.											
2. **En el ámbito intergeneracional**, con horizontes temporal de varios siglos, **la tasa social de descuento ha de ser reconsiderada**; ya que la tasa de descuento convencional está más indicada para proyecto de horizonte temporal que solo abarcan varias décadas.											
3. **La tasa social de descuento** en el contexto **intergeneracional** ha de ser **menor**, con el objetivo de dar mayor peso a beneficios y costes que se produzca en el largo y muy largo plazo (sostenibilidad).											
4. El valor de la tasa social de descuento **deberá depender de la longitud del horizonte temporal contemplado.**											
5. El valor de la tasa social de descuento deberá depender de las **características del recurso natural** sobre el que recae el impacto (positivo o negativo).											
6. Partiendo de una tasa social de descuento convencional del **5 %** (aplicada en la Unión Europea), la tasa de descuento en el contexto intergeneracional (Ej. inversiones para la reducción del Cambio Climático) debería situarse en el intervalo **3-5 %**.											
7. Partiendo de una tasa social de descuento convencional del **5 %** (aplicada en la Unión Europea), la tasa de descuento en el contexto intergeneracional (Ej. inversiones para la reducción del Cambio Climático) debería situarse en el intervalo **1-3 %**.											
8. En horizontes temporal de siglos es más adecuado utilizar un **factor de descuento variable (ej. hiperbólico)** que constante											
9. Una alternativa a tener en cuenta es el **uso de tasas de descuento diferentes para tangibles e intangibles** (menor para intangibles) **simultáneamente en el mismo ACB.**											

En la pregunta 10 se muestran los valores de la media y desviación típica obtenidos (10.1 a 10.3) o el % de respuestas afirmativas (10.4 a 10.5). También en este caso, por favor, vuelva a responder el cuestionario.

10. a	**¿Qué tasa de descuento utilizaría en los siguientes horizontes temporales?**	Media	Desv. Típica	Su 1ª resp.	Su respuesta 2ª Ronda	NS/ NC
10. 1	Tasa de descuento a aplicar en horizonte temporal de **30 a 75 años**	3,20 %	1,15			
10. 2	Tasa de descuento a aplicar en horizonte temporal de **75 a 200 años**	2,21 %	1,08			
10. 3	Tasa de descuento a aplicar en horizonte temporal de **más de 200 años**	1,37 %	1,19			
10. b	**¿Una única tasa de descuento o una tasa de descuento diferente para bienes tangibles e intangibles?**	(%)		Su 1ª resp.	Su respuesta 2ª Ronda	NS/ NC
10. 4	Uso de **una única tasa de descuento** (% que escogió esta opción, sobre el total de respuestas contestadas)	45,5 %				
10. 5	Uso **de tasas de descuento diferentes para tangibles e intangibles** (% que escogió esta opción, sobre el total de respuestas contestadas)	54,5 %				

GRADO DE CONOCIMIENTO DEL TEMA (del 0, desconocimiento absoluto, al 10 amplios conocimientos)

TEMA	GRADO DE CONOCIMIENTO (Entre 0 y 10)
EVALUACIÓN ECONÓMICA DE INVERSIONES	
CAMBIO CLIMÁTICO	

Anexo II. Histogramas de frecuencias de las respuestas.

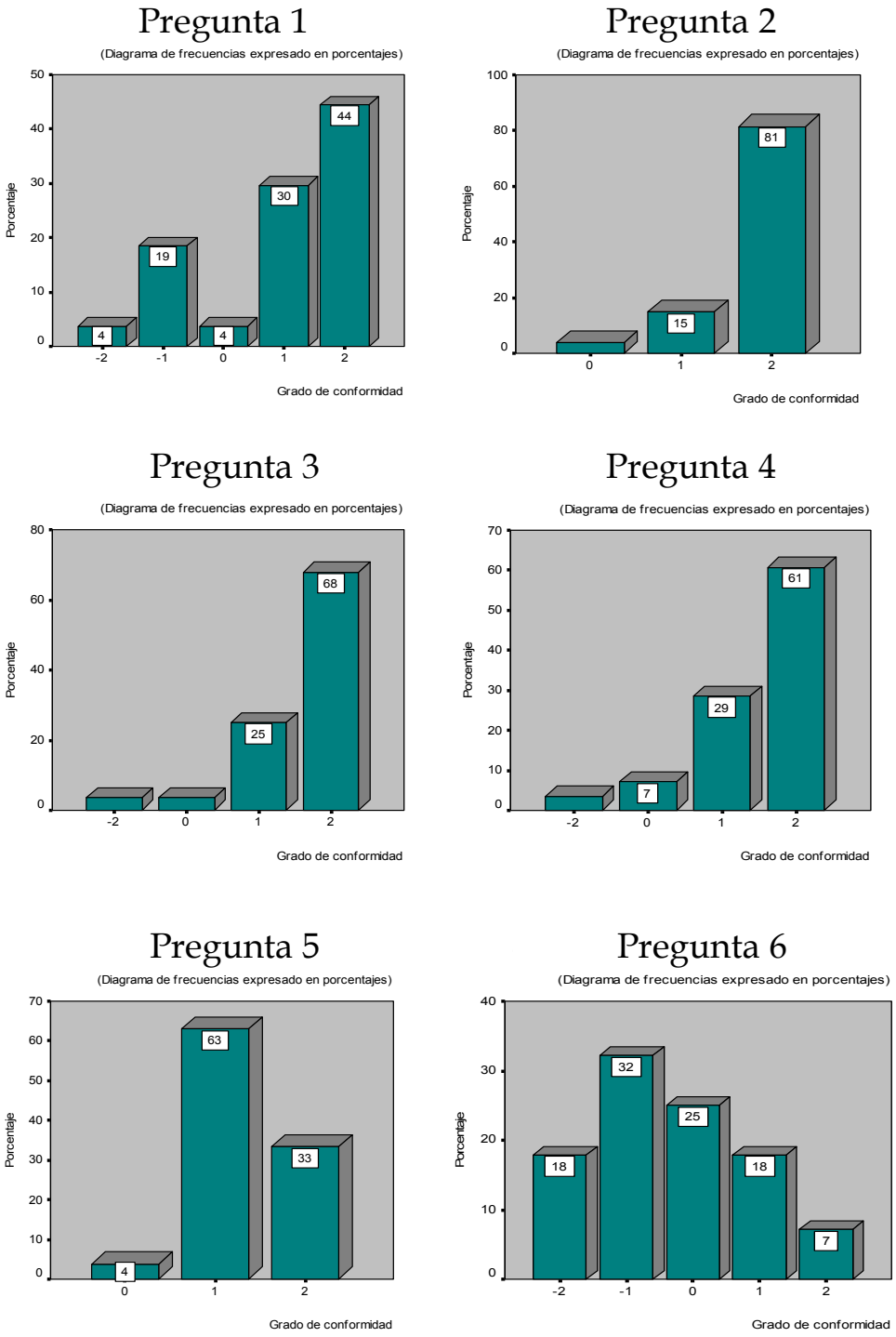


Figura 1. Gráficos de las frecuencias (%) de las preguntas 1 a 6

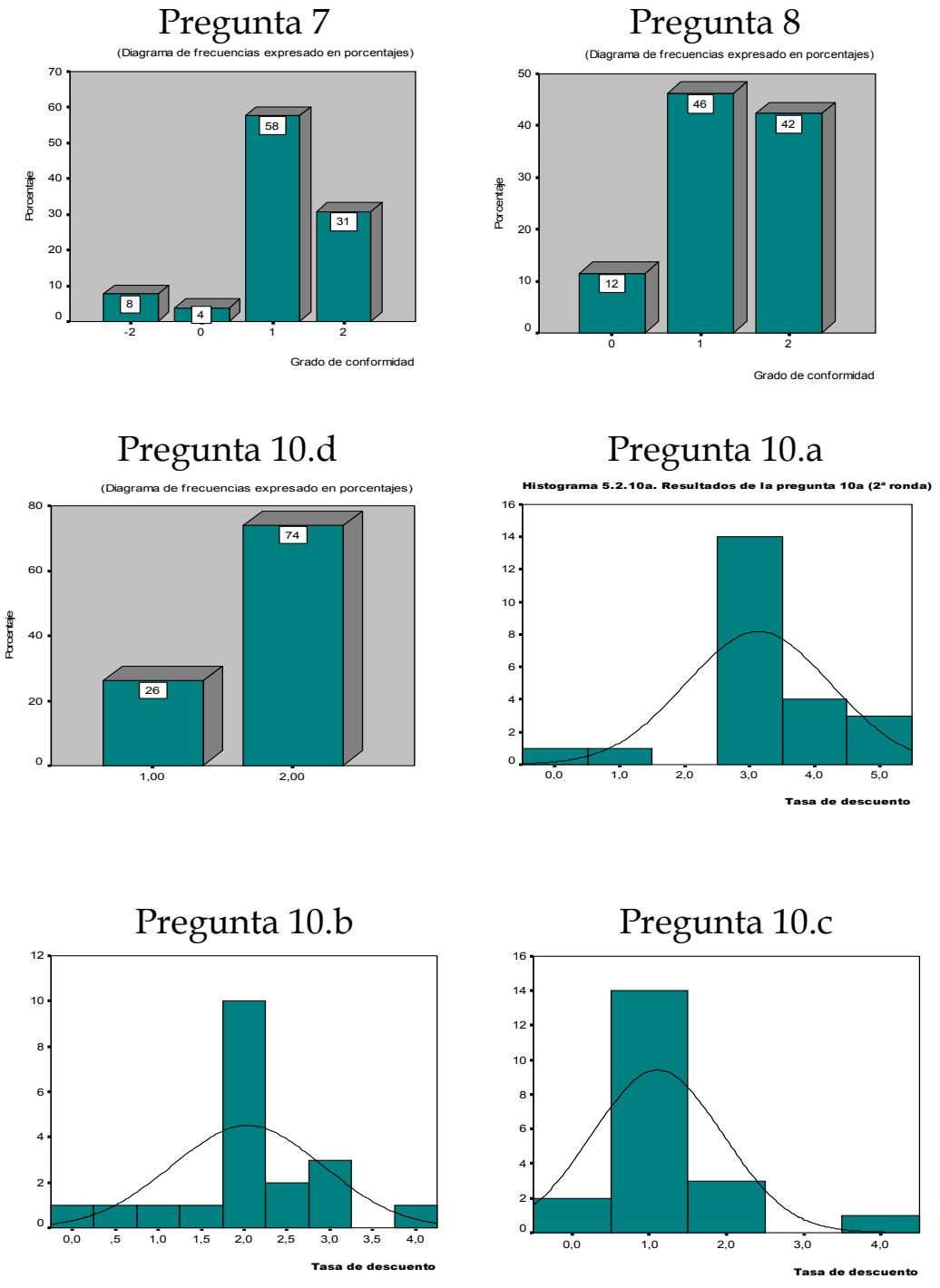


Figura 2. Gráficos de las frecuencias (%) o histogramas de las preguntas 7 a 10

PROJECTIONS OF ECONOMIC IMPACTS OF CLIMATE CHANGE IN AGRICULTURE IN EUROPE

Sonia Quiroga[115]
Department of Statistics, Economic Structure and International Economic Organisation, Universidad de Alcala, Spain
Ana Iglesias
Department of Agricultural Economics and Social Sciences, Universidad Politécnica de Madrid, Spain

SUMMARY

The objective of this study is to provide monetary estimates of the impacts of climate change in European agricultural sector. The future scenarios incorporate socio-economic projections derived from several socio-economic scenarios and experiments conducted using global climate models and regional climate models. The quantitative results are based simulations using the GTAP general equilibrium models system that includes all relevant economic activities. The estimated changes in the exports and imports of agricultural goods, value of GDP and value of world supply under the climate and socio-economic scenarios show significant regional differences between northern and southern European countries. The simulations were based on crop productivity changes that considered no restrictions in water availability for irrigation or restrictions in the application of nitrogen fertilizer. Therefore the results should be considered optimistic from the production point and pessimistic from the environmental point of view. Water restrictions and socio-economic variables that modify the probabilities of change occurring may also be considered in a later stage of the study. The monetary estimates show that in all cases uncertainty derived from socio-economic scenarios has a larger effect than the derive from climate scenarios.

Key words: climate change, agriculture, general equilibrium models

RESUMEN

El objetivo de este estudio es proporcionar estimaciones económicas de los efectos del cambio climático en la agricultura Europea. Los escenarios futuros considerados en el estudio incorporan tanto proyecciones de cambios en variables socio-económicas como variables climáticas derivadas a partir de modelos de clima global y regional. Los resultados cuantitativos están basados en simulaciones con el modelo de equilibrio general GTAP. Los resultados muestran grandes diferencias regionales entre los países el norte y sur de Europa en las exportaciones, importaciones y valor del GDP en los escenarios de cambio climático. Las simulaciones están basadas en cambios en la productividad de los cultivos que no considera restricciones de agua de riego ni de fertilizantes respecto a la situación actual. Por tanto los resultados se pueden considerar optimistas desde el punto de vista productivo pero pesimistas desde el punto de vista medio ambiental. El estudio sirve de punto de partida para analizar cambios en restricciones de agua para el riego y otras variables sociales que modifiquen las probabilidades de obtener unos determinados umbrales de producción. Las estimaciones económicas muestran cómo en todos los casos la incertidumbre asociada a los escenarios socio-económicos es mayor que la asociada a los escenarios climáticos.

Palabras clave: cambio climático, agricultura, modelos de equilibrio general

[115] CONTACT INFORMATION: Sonia Quiroga, Department of Statistics, Economic Structure and International Economic Organisation, Universidad de Alcala, Spain. Fax: + 34 918854249. Emails: sonia.quiroga@uah.es
Ana Iglesias, Department of Agricultural Economics and Social Sciences, Universidad Politécnica de Madrid, Spain. Fax: + 34 913365797. Email: ana.iglesias@upm.es

Introduction

Agriculture in the European Union faces some serious challenges in the coming decades: competition for water resources, rising costs due to environmental protection policies, competition for international markets, loss of comparative advantage in relation to international growers, climate change and the uncertain in effect of the current European policies as adaptation strategies. Demographic changes are altering vulnerability to water shortages and agricultural production in many areas, with potentially serious consequences at local and regional levels. Population and land-use dynamics, and the overall policies for environmental protection, agriculture, and water resources management, determine, and limit, possible adaptation options to climate change. An improved understanding of the climate-agriculture-societal response interactions is highly relevant to European policy.

According to the IPCC Fourth Assessment Report (IPCC, 2007), climate change is already happening, and will continue to happen even if global greenhouse gas emissions are curtailed. There is now concern that global warming has the potential for affecting the climatic regimes of entire regions (IPCC, 2007). The effects of climate change on agriculture vary between different regions and different scales (global, regional and local). Many studies document the implications of climate change for agriculture and pose a reasonable concern that climate change is a threat to poverty and sustainable development, especially in marginal areas. Nevertheless, the relationships between climate change and agriculture are complex, because they involve climatic and environmental aspects (physical effects) and social and economic responses.

The Stern Review of the Economics of Climate Change (Stern et al., 2006) argues that "the overall costs and risks of climate change will be equivalent to losing at least 5% of global GDP1 each year. This has been challenged by many economists with large working experience in climate change (Tol, 2007) since it ignores and contradicts numerous unquestionable results (Nicholls and Tol, 2005; Nordhaus, 2006; Sachs, 2001; Fankhauser and Tol, 2005).

At the global level, mot economic valuations have focussed on the impacts of climate change in food security (Gregory et al., 2005; Parry et al., 2004; Parry et al, 2001

Several types of economic approaches have been used for agricultural impact assessment in order to estimate the potential impacts of climate change on production, consumption, income, gross domestic product (GDP), employment, and farm value (Darwin, 2004; Kaiser et al., 1993; Reilly et al., 2003). Microeconomic models based on the goal of maximizing economic returns to inputs have been used extensively in the context of climate change (Antle and Capalbo, 2001). They are designed to simulate the decision-making process of a representative farmer regarding methods of production and allocation of land, labour, existing infrastructure, and new capital. These farm models have most often been developed as tools for rural planning and agricultural extension, simulating the effects of changes in inputs (e.g., fertilizers, irrigation, credit, management skills) on farm strategy (e.g., cropping mix, employment). The effects of climate change in regional, national, or global agricultural economy are analysed by using macroeconomic models. For climate change purposes, the models allocate domestic and foreign consumption and regional production based on given perturbations of crop production, water supply, and demand for irrigation derived from biophysical techniques. Population growth and improvements in technology are set exogenously. These models measure the potential magnitude of climate change impacts on the economic welfare of both producers and consumers of agricultural goods. The predicted changes in production and prices from agricultural sector models can then be used in general equilibrium models of the larger economy. All studies have considered adaptation aspects explicitly to some degree, but some studies consider adaptation implicitly by using the Ricardian approach (Mendelsohn et al., 1999; 2004).

Computable General Equilibrium (CGE) models comprise a representation of all major economic sectors, empirically estimated parameters and no unaccounted supply sources or demand sinks. In general equilibrium models countries are linked through trade, world market prices and financial flows, and change in relative prices induce general equilibrium effects throughout the whole economy. Although partial equilibrium models make it possible to estimate the costs of policy measures, taking substitution processes in production and consumption as well as market clearing conditions into account, CGE models additionally allow for adjustments

in all sectors, enable to consider the interactions between the intermediate input market and markets for other commodities or intermediate inputs, and complete the link between factor incomes and consumer expenditures (Conrad, 2007).

The objective of this study is to provide monetary estimates of the impacts of climate change in European agricultural sector. The future scenarios incorporate socio-economic projections derived from several socio-economic scenarios and experiments conducted using global climate models and regional climate models (Iglesias et al., 2007). The quantitative results are based on numerical models and exposure-responses functions formulated considering endogenous adaptation within the rules of the modelling framework. The results include production potential and potential water demand allowing the evaluation of possible policy adaptation options in the future for a range of climate scenarios in different agricultural regions. Water restrictions and socio-economic variables that modify the probabilities of change occurring may also be considered in a later stage of the study.

Methods and data

Approach

The response of crop production to climate change is driven by changes in crop yields as this strongly influences farmer decisions about profitability. Crop yields respond to climate change through the direct effects of weather, atmospheric CO_2 concentrations, and water availability. Iglesias et al. (2007) estimated crop production functions at the regional level taking into account water supply and demand, social vulnerability and adaptive capacity. The functional forms for each region represent the realistic water limited and potential conditions for the mix of crops, management alternatives, and endogenous adaptation to climate characteristic of each area. Here we take the changes in crop under several climate and socio-economic scenarios and use them as inputs for the monetary evaluation (Figure 1). Future climate change scenarios are driven by changes in socio-economic variables (i.e., population, technology, economic development, etc) that result in different greenhouse gas emissions (i.e., CO2 and other gases). These changes are then used as inputs to global climate models to project changes in climate conditions. The scenarios considered in this study were developed for the PESETA project (PESETA, http://peseta.jrc.es/index.htm).

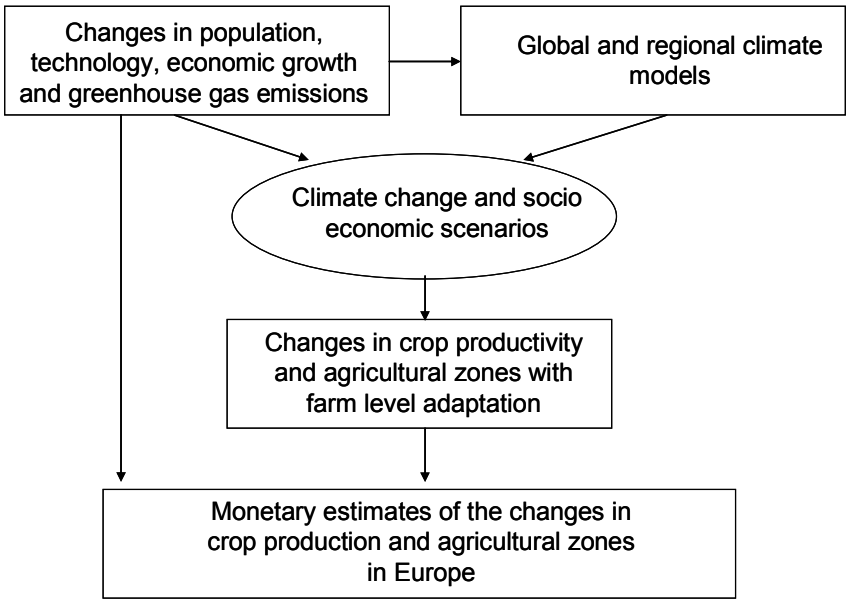


Figure 1 Summary of the approach

Changes in crop production

Changes in crop production were estimated at the regional and country level based in the Europe-wide spatial changes in crop production and agricultural zones provided by Iglesias et al (2007). Adaptation was explicitly considered and incorporated into the results by assessing country or region's potential for reaching optimal crop yield. Optimal yield is the potential yield given non-limiting water applications, fertilizer inputs, and management constraints. Adapted yields are evaluated in each country or region as a fraction of the potential yield. The weighting factor combines the ratio of current yields to current yield potential and current growth rates in crop yields and agricultural production.

Socio-economic scenarios

Main primary driving forces for the socio-economic scenarios considered are in Table 1, and the storylines of the scenarios (IPCC SRES, 2001; Arnell et al., 2004) are explained bellow.

THE HETEROGENEOUS WORLD SCENARIOS (SRES A2)

The A2 storyline and scenario family describes a very heterogeneous world. The underlying theme is self-reliance and preservation of local identities. Fertility patterns across regions converge very slowly, which results in continuously increasing global population. Economic development is primarily regionally oriented and per capita economic growth and technological changes are more fragmented and slower than in other storylines.

Some of the implications of this scenario are:

- Agriculture: Lower levels of wealth and regional disparities.
- Natural ecosystems: Stress and damage at the local and global levels.
- Coping capacity: Mixed but decreased in areas with lower economic growth.
- Vulnerability: Increased

THE LOCAL SUSTAINABILITY SCENARIOS (SRES B2)

The B2 storyline and scenario family describes a world in which the emphasis is on local solutions to economic, social, and environmental sustainability. It is a world with continuously increasing global population at a rate lower than A2, intermediate levels of economic development, and less rapid and more diverse technological change than in the B1 and A1 storylines. While the scenario is also oriented toward environmental protection and social equity, it focuses on local and regional levels.

Some of the implications of this scenario are:

- Agriculture: Lower levels of wealth and regional disparities.
- Natural ecosystems: Environmental protection is a priority, although strategies to address global problems are less successful than in other scenarios. Ecosystems will be under less stress than in the rapid growth scenarios.
- Coping capacity: Improved local
- Vulnerability: global environmental stress but local resiliency

Table 1 Overview of main primary driving forces in 1990, 2050, and 2100 for the A2 and B2 scenarios. (Adapted form the Special Report on Emission Scenarios, IPCC SRES, 2001)

Scenario group	A2	B2
Population (billion) (1990 = 5.3)		
2050	11.3	9.3
2100	15.1	10.4
World GDP (10^{12} 1990 US$/ yr) (1990 = 21)		
2050	82	110
2100	243	235
Per capita income ratio: developed countries and economies in transition (Annex - I) to developed countries (Non-Annex-I) (1990 = 16.1)		
2050	6.6	4.0
2100	4.2	3.0

Climate change scenarios

Five climate scenarios were used in the study (Table 2), constructed as a combination of Global Climate Models (Had CM2 and ECHAM4) downscaled for Europe with the HIRHAM and RCA3 regional models and driven by the SRES A2 and B2 socio-economic scenarios (Table 1). The scenarios were derived from the data provided by the PRUDENCE project (PURDENCE, 2006)

Table 2 Summary of the five climate scenarios used in the study (source: Peseta project, http://peseta.jrc.es/index.htm)

Scenario	Time frame	Driving Socio-economic scenario SRES	Driving Global climate models (GCM)	Regional climate models	Average CO2 ppmv	Change in average annual temperature averaged in Europe (deg C)
HadCM3 A2 / DMI/HIRHAM 2080s	2071-2100	A2	HadCM3	DMI/HIRHAM	709	3.1
HadCM3 B2 / DMI/HIRHAM 2080s	2071-2100	B2	HadCM3	DMI/HIRHAM	561	2.7
ECHAM4/OPYC3 A2 / SMHI/RCA3 2080s	2071-2100	A2	ECHAM4	SMHI/RCA3	709	3.9
ECHAM4/OPYC3 B2 / SMHI/RCA3 2080s	2071-2100	B2	ECHAM4	SMHI/RCA3	561	3.3
ECHAM4/OPYC3 A2 / SMHI/RCA3 2020s	2011-2040	A2	ECHAM4	SMHI/RCA3	424	1.9

General equilibrium model

For the CGE simulation we use the GTAP general equilibrium model system (Hertel, 1997) calibrated in 2001 (GTAP 6 database), which is the global data base representing the world economy for 2001 year. Dimaranan and McDougall (2006) expose the regional, sector and factors aggregation of the data base.

The general equilibrium approach of GTAP includes broadly all relevant economic activities. Financial flows as well as commodity flows at the international level are consistent in

the sense that they balance. The countries are linked through trade, world market prices and financial flows. The system is solved in annual increments, simultaneously for all countries. It is assumed that supply does not adjust instantaneously to new economic conditions. Only supply that will be marketed in the following year is affected by possible changes in the economic environment. A first round of exports from all the countries is calculated for an initial set of world prices, and international market clearance is checked for each commodity. World prices are then revised, using an optimising algorithm, and again transmitted to the national models. Next, these generate new domestic equilibria and adjust net exports. This process is repeated until the world markets are cleared in all commodities. Since these steps are taken on a year-by-year basis, a recursive dynamic simulation results.

REGIONAL, SECTOR AND FACTOR AGGREGATION

In our simulation, the model aggregation considers 16 regions, 3 sectors and 4 factors. The 87 GTAP regions were mapped to 16 new regions that are Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, United Kingdom, Greece, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Portugal, Spain, Sweden, and a macro region integrating the rest of 87 GTAP regions, called Rest of World (ROW). The 57 GTAP sectors were aggregated into 3 new sectors which detailed components are in Table 3. The factors considered are Land, Labour (including unskilled and skilled labour), Capital and Natural Resources (Energy).

Table 3 Summary of the sectors

Crops	Paddy rice, wheat, cereal grains, processed rise, vegetables, fruits and nuts, oil seeds, sugar cane and sugar beet, plant based fibres, crop mix, vegetable oils and facts and sugar
Other agrarian goods	Wool, silk-worm cocoons, meat: cattle, sheep, goats and horse, meat products, food products, beverages and tobacco
Manufactures and Services	Rest of 57 GTAP sectors

CHANGES IN CROP PRODUCTION

Following Bosello and Zhang (2005), we first pseudo-calibrate the model, deriving a baseline equilibrium “without climate change”. For this purpose, we used population increase and technological change as key variables for the baseline projections. In the second step, we evaluate the climate change physical impacts on agriculture, using the GTAP general equilibrium model (Hertel, 1997) calibrated in 2001. For the Baseline, the increase in population was considered from the IMAGE model (IMAGE Team, 2001) considering the most adaptive scenario B1 (IPCC SRES, 2001).

As it is revised on Grubb et al. (2002), there is no consensus on the technological change modelling. Macroeconomic environmental models such as GREEN, GEM-E3 and G-cubed have a constant autonomous energy efficiency improvement, typically in a range of 0.5-2.5% a year, while the DICE model has an exponential slowdown in productivity growth ($1\text{-}e^{dt}$) starting from a base of 1.41% per year in 1965 with the constant d set at 0.11 per decade. In our model, we first use the DICE approach for technological change modelling, starting from the base of 1% per year in 2001 and the same constant d per decade. But then, we used the G-cubed constant value for robustness testing.

For the second step, we implement the physical impacts on agriculture calculated using agricultural models. The physical impacts on agriculture (Table 4) were estimated at the grid level and aggregated over agroclimatic areas (see http://peseta.jrc.es/index.htm for further information and the complete report on physical impacts), so to integrate it at the GTAP model it has been necessary to aggregate into country level taking into account the agroclimatic areas in each European country.

Table 4 Average regional changes in crop yield and coefficient of variation under the HadCM3/HIRHAM A2 and B2 scenarios for the 2080s and for the ECHAM4/ RCA3 B2 scenarios for the 2020s compared to baseline.

Country	HadCM3/ HIRHAM A2 2080 (Scen 1)		HadCM3/ HIRHAM B2 2080 (Scen 2)		ECHAM4/ RCA3 A2 2080 (Scen 3)		ECHAM4/ RCA3 B2 2080 (Scen 4)		ECHAM4/ RCA3 A2 2030 (Scen 5)	
Region	Yield Change %	SD %	Yield Change %	SD %	Yield Change %	SD %	Yield Change %	SD %	Yield Change %	SD %
Boreal	41	38	34	32	54	22	47	15	77	44
Continental North	1	2	4	2	-8	7	1	4	7	5
Continental South	26	17	11	19	33	30	24	6	17	29
Atlantic North	-5	6	3	6	22	17	16	10	24	15
Atlantic Central	5	24	6	27	19	38	17	23	32	30
Atlantic South	-10	5	-7	3	-26	10	-12	9	9	20
Alpine	21	14	23	17	20	24	20	20	-13	49
Mediterranean North	-8	4	0	3	-22	8	-11	7	-2	13
Mediterranean South	-12	41	1	43	-27	41	5	46	28	83

The productivity shock has been introduced in GTAP as land-productivity- augmenting technical change over crop sector in each region. We also include the increase in population projected for each considered scenario (A2 and B2) SRES (2001) listed on Table 6. The OECD values have been used for the European countries and the World values for the rest of the world (ROW).

Table 5 Population increases with respect 2001 for B1, A2 and B2 scenarios (%).

	SRES B1		SRES A2		SRES B2
	2030	2080	2030	2080	2080
OECD	16.6	20.1	22.5	43.3	2.7
World	39.6	33.0	73.7	124.1	66.8

Results

Spatial effects

The physical impacts on agriculture aggregated into country level are in Table 6. The yield changes include the direct positive effects of CO_2 on the crops, the rain-fed and irrigated simulations in each district. Table 6 summarises the average country changes in crop yield under the HadCM3/HIRHAM A2 and B2 scenarios for the 2080s and for the ECHAM4/ RCA3 A2 and B2 scenarios for the 2030s compared to baseline. The results are in agreement with the biophysical processes simulated with the calibrated crop models, agree with the evidence of previous studies, and therefore have a high confidence level.

Table 6 Average % changes by country in crop yield under the HadCM3/HIRHAM A2 and B2 scenarios for the 2080s and for the ECHAM4/RCA3 B2 scenarios for the 2030s compared to baseline

Country	HadCM3/ HIRHAM A2 2080 (Scen 1)	HadCM3/ HIRHAM B2 2080 (Scen 2)	ECHAM4/ RCA3 A2 2080 (Scen 3)	ECHAM4/ RCA3 B2 2080 (Scen 4)	ECHAM4/ RCA3 A2 2030 (Scen 5)
Austria	18.4	20.5	16.7	17.9	-10.6
Belgium	5.3	6.5	18.7	17.2	32.0
Denmark	5.3	6.5	18.7	17.2	32.0
Finland	24.5	21.4	37.8	33.4	56.3
France	-2.4	2.5	-6.1	2.6	15.0
Germany	3.4	5.7	1.7	7.1	14.3
Greece	-12.0	1.0	-27.4	5.5	27.8
Ireland	-5.0	2.8	22.1	16.1	24.5
Italy	-8.0	2.0	-21.8	-0.6	12.3
The Netherlands	5.3	6.5	18.7	17.2	32.0
Portugal	-10.6	-4.0	-26.6	-5.6	16.0
Spain	-11.0	-0.1	-26.2	0.1	19.7
Sweden	23.2	20.4	36.4	32.3	54.5
Switzerland	20.8	22.8	20.2	20.3	-13.1
United Kingdom	1.5	5.2	20.0	16.8	29.3

Economic effects of climate change

The crop functions have been used to derive monetary impacts of climate change in the entire European agricultural sector by using GTAP model that considers the production, consumption, and policy. Figures 2 and 3 show the estimated changes in the exports and imports of crops and other agricultural under the climate and socio-economic scenarios with respect to the baseline. Changes in Value of GDP and changes in Value of World Supply are in Table 7 and Table 8 respectively.

Figure 2 Estimated % changes in the exports of crops and other agricultural under the climate and socio-economic scenarios with respect to the baseline

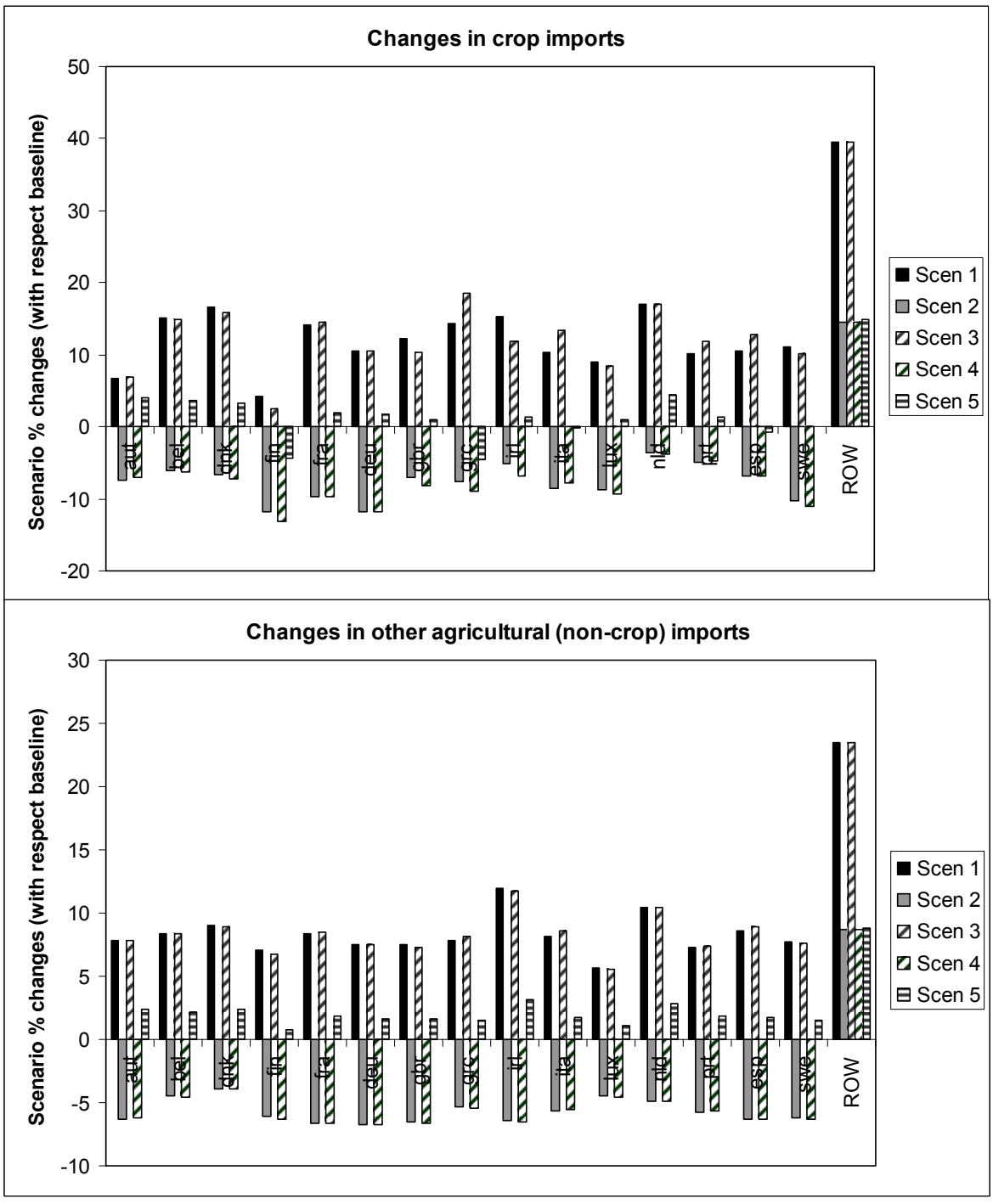


Figure 3 Estimated % changes in the imports of crops and other agricultural under the climate and socio-economic scenarios with respect to the baseline

In Figure 2 and 3, it can be observed how exports are more changeble than imports. Imports vary a lot as funtion of socio-economic scenario. While the European countries seems to increase the crops and other agricultural imports from the rest of the world in the A2 scenarios, the opposite effect can be sostained in the B2 scenarios.

Table 7 % Change in Value of GDP (with respect baseline)

Country	HadCM3/ HIRHAM A2 2080 (Scen 1)	HadCM3/ HIRHAM B2 2080 (Scen 2)	ECHAM4/ RCA3 A2 2080 (Scen 3)	ECHAM4/ RCA3 B2 2080 (Scen 4)	ECHAM4/ RCA3 A2 2030 (Scen 5)
Austria	-0.62315	-0.21479	-0.62837	-0.21342	-0.21918
Belgium	-0.59914	-0.20624	-0.59693	-0.20073	-0.19697
Denmark	-0.19499	-0.16857	-0.17348	-0.14926	-0.02368
Finland	-0.74488	-0.23835	-0.74942	-0.23518	-0.24684
France	-0.48913	-0.14722	-0.49502	-0.14586	-0.14816
Germany	-0.59521	-0.20167	-0.59891	-0.19839	-0.19217
United Kingdom	-0.68181	-0.16832	-0.67740	-0.16015	-0.20787
Greece	-0.46473	-0.00970	-0.51854	0.00851	-0.03743
Ireland	-0.59134	-0.25227	-0.58872	-0.24606	-0.19246
Italy	-0.61355	-0.17152	-0.64365	-0.17477	-0.17659
Luxembourg	-0.69643	-0.13365	-0.69179	-0.12123	-0.18901
The Netherlands	-0.17218	-0.19748	-0.14234	-0.17623	-0.02547
Portugal	-0.61564	-0.21303	-0.62658	-0.21213	-0.20115
Spain	-0.38210	-0.16216	-0.42700	-0.16206	-0.07852
Sweden	-0.65281	-0.21333	-0.65411	-0.20743	-0.20372
Rest of the World (ROW)	-0.03629	0.02035	-0.03779	0.02232	0.00566

Table 8 % Change in Value of World Supply (with respect to baseline)

	HadCM3/ HIRHAM A2 2080	HadCM3/ HIRHAM B2 2080	ECHAM4/ RCA3 A2 2080	ECHAM4/ RCA3 B2 2080	ECHAM4/ RCA3 A2 2030
Crops	36.42535	11.60736	36.49967	11.58378	13.14486
Other Agrarian Goods	19.68392	5.20030	19.69489	5.19441	7.08223
Manufactures and Services	-2.08048	-0.59745	-2.08553	-0.59315	-0.72392

Comparing the results in Table 7 and Table 8 across scenarios with the same climate model but different socio-economic signal, we can see that the effects on GDP and World Supply value vary to a greater amount in the case of A2 socio-economic scenarios, while the variation between the same socio-economic scenarios and different climate models are not so high.

Discussion

Climate change scenarios are derived from GCMs driven by changes in the atmospheric composition that in turn is derived from socio-economic scenarios. In all regions, uncertainties with respect to the magnitude of the expected changes result in uncertainties of the agricultural evaluations (Long et al., 2004; Maracchi et al., 2004; Olesen and Bindi, 2002; Porter and Semenov, 2005; Iglesias and Quiroga, 2007). The uncertainty derived from the climate model related to the limitation of current models to represent all atmospheric processes and interactions of the climate system. The limitations for projecting socio-economic changes not only affect the SRES scenarios but also the potential adaptive capacity of the system. For example, uncertainty of the population (density, distribution, migration), gross domestic product, technology, determine and limit the potential adaptation strategies. In this study we include a range of scenarios representing upper and lower bounds of the predicted effects to decrease the uncertainty of the results.

Iglesias et al (2007) show that although each scenario projects different results, all scenarios are consistent in the spatial distribution of effects. The results are in agreement with recent European wide analysis (EEA, 2005; IPCC, 2007; Ewert et al., 2005; Rounsevell et al., 2006; Rounsevell et al., 2005). It is very important to notice that the simulations considered no restrictions in water availability for irrigation due to changes in policy. In all cases, the simulations did not include restrictions in the application of nitrogen fertilizer or increases in the applications of other agro-chemicals that are likely to increase (Chen and McCarl, 2001; Iglesias and Rosenzweig, 2002). The scenarios analysed may not be realistic from a policy point of view but are consistent with estimations of water availability and withdrawals under climate change (Alcamo et al., 2003; Arnell, 2004; Doll, 2002; Gleick, 2003). Therefore the results should be considered optimistic from the production point and pessimistic from the environmental point of view, especially when evaluating future vulnerability of ecosystems (Berry et al., 2006; Schroter et al., 2005; Stoate et al., 2001) and water adaptation issues (EEA, 2007).

The monetary estimates show that in all cases the socio-economic signal has a larger effect over economic results than the climate signal. That is relevant since the phisical effects studies can not capture this effect, while don't take into consideration the reallocation of factors.

Adaptation options at the local level and regional level are extensive (Brooks et al., 2005; Burton and Lim, 2005; Burton et al, 2002; Easterling et al., 2003). For example, at the local level adaptation initiatives may combine water efficiency initiatives, engineering and structural improvements to water supply infrastructure, agriculture policies and urban planning/management. At the national/regional level, priorities include placing greater emphasis on integrated, cross-sectoral water resources management, using river basins as resource management units, and encouraging sound and management practices. Given increasing demands, the prevalence and sensitivity of many simple water management systems to fluctuations in precipitation and runoff, and the considerable time and expense required to implement many adaptation measures, the agriculture and water resources sectors in many areas and countries will remain vulnerable to climate variability. Water management is partly determined by legislation and co-operation among government entities, within countries and internationally; altered water supply and demand would call for a reconsideration of existing legal and cooperative arrangements.

Adaptation is, in part, a political process, and information on options may reflect different views about the long-term future of resources, economies, and society (Downing, 2005). The capacity to adapt to environmental change is implicit in the concept of sustainable development and, implies an economic as well as a natural resource component. Perception of environmental and economic damage is also a driver of the economic component of adaptation. Adaptation is limited due to limits in resources, technology, and especially social, cultural, and political constraints, such as acceptance of biotechnology, rural population stabilization may not be optimal land use planning, and acceptance of water price and tariffs.

Finally, climate change, population dynamics, and economic development will likely affect the future availability of water resources for agriculture differently in different regions. The demand for, and the supply of, water for irrigation will be influenced not only by changing hydrological regimes (through changes in precipitation, potential and actual evaporation, and runoff at the watershed and river basin scales), but by concomitant increases in future competition for water with non-agricultural users due to population and economic growth (Vorosmarty et al., 2000).

Acknowledgements

We acknowledge the support of the European Union Joint Research Centre project "Projection of economic impacts of climate change in sectors of Europe based on bottom-up analysis (PESETA). Lot 4: Agriculture. Contract Number: 150364-2005-F1ED-ES" http://peseta.jrc.es/index.htm

References

Alcamo, J., P. Doll, T. Heinrichs, F. Kaspar, B. Lehner, T. Rösch, and S. Siebert, 2003: Global estimates of water withdrawals and availability under current and future business-as-usual conditions. Hydrological Sciences Journal, 48, 339–348.

Antle, J.M. and S.M. Capalbo. 2001. Econometric-Process Models for Integrated Assessment of Agricultural Production Systems. American Journal of Agricultural Economics 83(2):389-401.

Arnell, N.W, Livermore MJL, Kovats S, Levy PE, NIcholls R, Parry ML, Gaffin SR (2004). Climate and socio-economic scenarios for global scele climate change impact assessment: Characterising the SRES storylines. Global Environmental Change 14, 3-20.

Arnell, N.W., 2004: Climate change and global water resources: SRES emissions and socio-economic scenarios. Global Environmental Change, 14(1), 31-52.

Berry PM, Rounsewell MDA, Harrison PA, Audsley E (2006) Assessing the vulnerability of agricultural land use and species to climate change and the role of policy in facilitating adaptation. Environmental Science and Policy 9, 189-204.

Bosello F, Zang J (2005) Assessing climate change impacts: Agriculture. Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM), Italy

Brooks, N., W.N. Adger, and P.M. Kelly, 2005: The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and implications for adaptation. Global Environmental Change, 15, 151-163. *

Burton, I. and B. Lim, 2005: Achieving adequate adaptation in agriculture. Climatic Change, 70(1- 2), 191-200.

Burton, I., Huq, S., Lim, B., Pilifosova, O., Schipper, E.L., 2002: From impacts assessment to adaptation priorities: the shaping of adaptation policy. Climate Policy 2, 145–159.

Chen CC and Bruce A McCarl (2001) An Investigation of the Relationship between Pesticide Usage and Climate Change, Climatic Change, Vol 50, No 4, September, pp 475-487

Darwin, R., 2004: Effects of greenhouse gas emissions on world agriculture, food consumption, and economic welfare. Climatic Change 66, 191–238.

Dimaranan, B.V., McDougall, R.A., 2006. Guide to the GTAP Data Base. Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP6 Data Base. Dimaranan [ed], Center for Global Trade Analysis. Purdue University.

Döll, P., 2002: Impact of Climate Change and variability on Irrigation Requirements: A Global Perspective. Climate Change, 54, 269–293.

Downing, T. E. and A. Patwardhan, 2005: Assessing Vulnerability for Climate Adaptation. Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures, B. Lim, E. Spanger- Siegfried, I. Burton, E. Malone, and S. Huq, Eds., Cambridge University Press, Cambridge and New York, 67–90.

Easterling, W.E., N. Chhetri, and X.Z. Niu, 2003: Improving the realism of modeling agronomic adaptation to climate change: Simulating technological submission. Climatic Change, 60(1- 2), 149-173.

EEA, 2005: Vulnerability and adaptation to climate change in Europe. EEA Technical Report No. 7/2005, 82 pp.

EEA, 2007: Climate change and water adaptation issues. EEA Technical Report No. 2/2007, 110 pp.

Ewert, F., M.D.A. Rounsevell, I. Reginster, M.J. Metzger, and R. Leemans, 2005: Future scenarios of European agricultural land use I. Estimating changes in crop productivity. Agriculture, Ecosystems and Environment, 107, 101-116.

Fankhauser, S. and R.S.J. Tol (2005), 'On Climate Change and Economic Growth', Resource and Energy Economics, 27, 1-17.

Gleick, P.H. (2003) Global Freshwater Resources: Soft-Path Solutions for the 21st Century. Science Vol. 302, 28 November, pp. 1524-1528.

Gregory, P.J., J.S.I. Ingram, and M. Brklacich, 2005: Climate change and food security. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 360, 2139-2148.

Hertel, T.W., (1997) Global Trade Analysis: Modelling and Applications, Cambridge University Press.

Hulme M, Barrow EM, Arnell NW, Harrison PA, Johns TC, Downing TE (1999) Relative impacts of human-induced climate change and natural climate variability Nature 397, 688-691

Iglesias A and C Rosenzweig Climate and Pest Outbreaks In: Pimentel, D (ed) Encyclopedia of Pest Management Marcel Dekker, New York, USA (2002)

Iglesias A, Quiroga S (2007) Measuring cereal production risk form climate variability agross geographical areas in Spain. Climate Research (in press)

Iglesias A, Rosenzweig C, Pereira D (2000) Agricultural impacts of climate in Spain: developing tools for a spatial analysis. Global Environmental Change, 10, 69-80.

Iglesias A., L. Garote, F. Flores, and M. Moneo. Challenges to mange the risk of water scarcity and climate change in the Mediterranean. Water Resources Management, Accepted, 2007 (in press).

Iglesias, A, Garrote, L, Quiroga, S. 2007. The PESETA project.

IPCC SRES. 2001. Special Report on Emission Scenarios. Intergovernmental Pannel on Climate Change. Available at: http://sres.ciesin.org).

IPCC. 2007. Climate Change 2007: Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.

Kaiser, H.M., S.J. Riha, D.S. Wilks, D.G. Rossiter, and R. Sampath. 1993. A Farm-Level Analysis of Economic and Agronomic Impacts of Gradual Warming. American Journal of Agricultural Economics 75:387-398.

Koppe, C., S. Kovats, G. Jendritzky, and B. Menne, 2004: Heat-waves: risks and responses. World Health Organisation. Regional Office for Europe. Health and Global Environmental Change, Series No. 2, 123 pp.

Long S, Ainsworth EA, Leakey ADB, Nösberger J, Ort DR (2006) Food for Thought: Lower-Than-Expected Crop Yield Stimulation with Rising CO2 Concentrations. Science 312: 1918-1921

Maracchi, G., O. Sirotenko, and M. Bindi, 2004: Impacts of present and future climate variability on agriculture and forestry in the temperate regions: Europe. Climatic Change, 70(1), 117–135.

Martinez, E.I., A. Gomez-Ramos, and A. Garrido- Colmenero, 2003: Economic impacts of hydrological droughts under climate change scenarios. Climate Change in the Mediterranean, C. Giupponi and M. Shechter, Eds., Edward Elgar, 108–129.

Mendelsohn, R., A. Dinar, A. Basist, P. Kurukulasuriya, M.I. Ajwad, F. Kogan, and C. Williams, 2004: Cross-sectional Analyses of Climate Change Impacts. World Bank Policy Research Working Paper 3350, Washington, DC.

Mendelsohn, R., W. Nordhaus, and D. Shaw. 1999. The impact of climate variation on US agriculture. In The Impacts of Climate Change on the U.S. Economy, R. Mendelsohn and J. Neumann (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 55-93.

Nicholls, R.J. and R.S.J. Tol (2006), 'Impacts and responses to sea-level rise: A global analysis of the SRES scenarios over the 21st Century', Philosophical Transaction of the Royal Society A – Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 361 (1841), 1073-1095.

Nordhaus, W.D. (2006), 'Geography and Macroeconomics: New Data and New Findings', Proceedings of the National Academy of Science (www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0509842103).

OECD Organisation for Economic Co-operation and Development (2003) Jones R. Managing climate change risks. ENV/EPOC/GSP(2003)22/Final, Paris.

OECD Organisation for Economic Co-operation and Development (2006) Levina E and Adapmas H. Domestic policy frameworks for adaptation to climate change in the water sector. OM/ENC/EPOC/IEA/SLT(2006)2, Paris.

Olesen, J., and Bindi, M. 2002. Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. European Journal of Agronomy 16, 239-262.

Parry MA, Rosenzweig C, Iglesias A, Livermore M, Fischer G (2004) Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. Global Environmental Change 14 (2004) 53–67

Parry ML, C Rosenzweig, A Iglesias, G Fischer Millions at Risk: Defining Critical Climate Change Threats and Targets Global Environmental Change, 11:181-183 (2001)

Porter, J.R. and M.A. Semenov, 2005: Crop responses to climatic variation. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 360, 2021-2035.

PRUDENCE (Prediction of Regional scenarios and Uncertainties for Defining EuropeaN Climate change risks and Effects) http://prudence.dmi.dk/

Reilly, J., F.N. Tubiello, B. McCarl, D. Abler, R. Darwin, K. Fuglie, S. Hollinger, C. Izaurralde, S. Jagtap, J. Jones, L. Mearns, D. Ojima, E. Paul, K. Paustian, S. Riha, N. Rosenberg, and C. Rosenzweig, 2003: U.S. agriculture and climate change: New results. Climatic Change, 57(1), 43-69.

Rosenzweig C, A Iglesias, X B Yang, E Chivian, and P Epstein Climate Change and Extreme Weather Events: Implications for Food Production, Plant Diseases, and Pests Global Change and Human Health 2, 90-104 (2001)

Rosenzweig C, F N Tubiello, R Goldberg, E Mills and J Bloomfield (2002) Increased crop damage in the US from excess precipitation under climate change, Global Environmental Change, Volume 12, Issue 3, October (2002), Pages 197-202

Rosenzweig C, Strzepek, K, Major, D, Iglesias, A, Yates, D, Holt, A, and Hillel, D Water availability for agriculture under climate change: Five international studies Global Environmental Change (2005)

Rounsevell MDA, Reginster I, Araujo MB, Carter TR, Dendoncker N, Ewert F, House JI, Kankaanpaa S, Leemas R, Metzger MJ, Schmit P, Tuck G (2006) A coherent set of future land use change scenarios for Europe. Agriculture Ecosystems and Environment 114, 57-68.

Rounsewell MDA, Ewert F, Reginster I, Leemans R, Carter TR (2005) Future scenarios of European agricultural land use: II. Projecting changes in cropland and grassland. Agriculture Ecosystems & Environment 107 (2-3): 117-135.

Sachs (2001), Tropical Underdevelopment, Working Paper 8119, National Bureau of Economic Research, Cambridge.

Schär, C., P.L. Vidale, D. Lüthl, C. Frei, C. Häberli, M.A. Liniger, and C. Appenzeller, 2004: The role of increasing temperature variability in European summer heatwaves. Nature, 427, 332–336.

Schröter, D, W. Cramer, R. Leemans, I.C. Prentice, M.B. Araújo, A.W. Arnell, A. Bondeau, H. Bugmann, T. Carter, C.A. Gracia, A.C. de la Vega-Leinert, M. Erhard, F. Ewert, M. Glendining, J.I. House, S. Kankaanpää, R. J. T. Klein, S. Lavorel, M. Lindner, M. Metzger, J. Meyer, T. D. Mitchell, I. Reginster, M.Rounsevell, S. Sabate, S. Sitch, B. Smith, J. Smith, P. Smith, M.T. Sykes, K. Thonicke, W. Thuiller, G. Tuck, S. Zähle, B. Zierl, 2005: Ecosystem Service Supply and Vulnerability to Global Change in Europe, Science 310: 1333–1337

Stern, N., S. Peters, V. Bakhshi, A. Bowen, C. Cameron, S. Catovsky, D. Crane, S. Cruickshank, S. Dietz, N. Edmonson, S.-L. Garbett, L. Hamid, G. Hoffman, D. Ingram, B. Jones, N. Patmore, H. Radcliffe, R. Sathiyarajah, M. Stock, C. Taylor, T. Vernon, H. Wanjie, and D. Zenghelis (2006), Stern Review: The Economics of Climate Change, HM Treasury, London.

Stoate, C., N.D. Boatman, R.J. Borralho, C. Rio Carvalho, G.R. de Snoo, and P. Eden, 2001: Ecological impacts of arable intensification in Europe. Journal of Environmental Management, 63, 337-365.

Tol, RSL (2006). The Stern review of the economics of climate change: A comment. Economic and Social Research Institute Hamburg, Vrije and Carnegie Mellon Universities November 2, 2006. In Internet: http://www.fnu.zmaw.de/fileadmin/fnu-files/reports/sternreview.pdf

Vorosmarty C, Green P, Salisbury J, Lammers RB (2000) Global water resources: Vulnerability from climate change and population growth. Science 289, 284-288.

Yohe, G. and H. Dowlatabadi. 1999. Risk and uncertainties, analysis and evaluation: lessons for adaptation and integration. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 4(3-4), 319-330.

ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LA GESTIÓN HÍDRICA BAJO LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Mesa, P.
Martín-Ortega, J.
Berbel, J.

RESUMEN

El presente trabajo contribuye a la reflexión sobre la aplicación de la Directiva Marco del Agua (DMA) en relación con la selección de medidas para el uso eficiente, sostenible y socialmente aceptado del recurso hídrico. Para ello, se propone, mediante un ejercicio de aplicación práctica a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, la aplicación de técnicas multicriterio de apoyo a la decisión. Concretamente, nos centramos en el caso del embalse de La Breña II y su entorno (términos municipales de Córdoba y Almodóvar del Río). La regulación actual de los recursos hídricos proporcionados por la Cuenca del Guadalquivir no satisface ya la demanda de agua existente en la región, por lo que se están adoptando medidas como la ampliación del embalse de la Breña. Nuestro análisis está orientado a la obtención, mediante el proceso analítico jerárquico, de la valoración social de los criterios (ambientales, sociales y económicos) que permitirá observar la legitimidad de dicha ampliación, además de la evaluación de otras posibles medidas de gestión del agua, tales como la modernización de los regadíos y el aumento del 'precio' (tarifación en alta) del agua. Intentando proporcionar, de este modo, una herramienta de decisión basada en las prioridades del conjunto de la sociedad.

Palabras clave: Multicriterio, AHP, DMA, recursos hídricos, Guadalquivir.

ABSTRACT

This work aims to make a contribution to the debate on the implementation of Water Framework Directive (WFD) in the field of public participation and programme of measures for the sustainable and socially accepted use of the resource. With this purpose, a multicriteria decision support exercise was applied to the Guadalquivir River Basin (Southern Spain) in order to test the applicability of the Analytic Hierarchy Process (AHP). The survey was carried out on the context of a future enlargement of La Breña reservoir (Almodóvar del Río, Córdoba), planned to satisfy the increasing water demand of the region. This analysis allows us to obtain the social assessment of the criteria (social, economic and environmental) for water management, in order to produce a ranking of the reservoir enlargement and other management measures (such as irrigation systems improvement and price increase).

Keywords: Water Framework Directive, water management, multicriteria, AHP.

1. ANÁLISIS MULTICRITERIO Y GESTIÓN HÍDRICA EN EL CONTEXTO DE LA DMA

La gestión hídrica en la DMA: análisis coste beneficio

El artículo 11 de la Directiva Marco de Aguas establece que los Estados Miembros deben velar porque se establezca para cada demarcación hidrográfica un programa de medidas, teniendo en cuenta los resultados del artículo 5, con el fin de alcanzar los objetivos establecidos de buen estado ecológico prescritos por la norma europea. Cada programa de medidas incluirá las medidas básicas y, cuando sea necesario, medidas complementarias, cuyo objetivo es la gestión sostenible del recurso.

Para la elaboración del Programa de Medidas y según nos informa la guía WATECO (Comisión Europea, 2003) la DMA prescribe el análisis coste-eficacia como herramienta de evaluación de dichas medidas.

El análisis coste-eficacia es una modalidad del análisis coste-beneficio[116], que, a su vez, es una aplicación de la Teoría de la Asignación de Recursos (Albi Ibáñez, 1989) sometida a los fundamentos de la Teoría del bienestar. Field y Field (2002) nos recuerdan que este tipo de análisis fue utilizado por primera vez a principios del siglo XX, en Estados Unidos, precisamente para la evaluación de proyectos hidrológicos, sistematizándose su utilización a partir de los años cincuenta.

El objetivo de este análisis es, según Ceña Delgado y Romero (1982) el de canalizar los recursos hacia las actividades *preferidas* por la sociedad, es decir, hacia aquellos proyectos que maximicen el bienestar social, entendido éste como la agregación del bienestar individual. El principio sobre el que subyace el análisis coste-beneficio es el de compensación, introducido por Kaldor y Hicks como contribución al principio de optimalidad paretiana. Según este principio, una situación A será preferible a otra B cuando los individuos que resultan beneficiados pueden compensar a los que resultan perjudicados con el cambio. Traducido en términos de costes y beneficios, una situación A será preferible a otra B si los beneficios monetarios de los que ganan superan a los costes de los que pierden y por tanto, éstos pueden ser (hipotéticamente) compensados, de modo que el cambio puede (potencialmente) desembocar en una ganancia neta que se conoce como beneficio social neto. Este criterio, en esencia, requiere que el cambio del bienestar de los individuos sea medido por lo que están dispuestos a pagar por los beneficios del proyecto (o por las cantidades que estarían dispuestos a aceptar como compensación por los daños).

En este tipo de análisis, los beneficios de una acción son estimados y comparados con los costes totales a los que la sociedad tendrá que hacer frente si la acción se lleva a cabo. En el caso de la contaminación del agua, supone la comparación entre los costes de control de la contaminación (recogida y tratamiento de aguas) con los costes del daño ambiental evitado.

Gestión hídrica y participación pública

La gestión de los recursos hídricos consiste en la gestión para la coincidencia entre el abastecimiento de agua y su demanda, siendo que, en muchas ocasiones, esta demanda es mayor en momentos de menor precipitación. De acuerdo con Green (2003), la gestión de recursos hídricos debe responder a la elección entre dos estrategias: a) el aumento de la oferta y b) la reducción de la demanda a través de una mayor eficiencia en el uso de los recursos existentes. Para el autor, la elección de la estrategia más apropiada dependerá de las circunstancias locales, pero, en los países desarrollados parece imponerse la necesidad de orientarse hacia el segundo tipo de políticas. Esto es válido también para España, donde el modelo tradicional de política hidráulica, que ha constituido un elemento clave del desarrollo económico, parece haberse agotado (Sáenz de Miera, 2002). De este modo, en los últimos años se ha producido un proceso de transformación del enfoque de las políticas de gestión del agua, basado en la consideración de la necesidad de tránsito de una política de oferta a una política de demanda.

[116] Hay bienes cuyos beneficios es difícil evaluar, ya que resulta imposible valorar la posibilidad de no disfrutar de ellos (e.g. ¿cuánto vale tener agua para beber?). En estos casos el análisis coste-beneficio se hace imposible, por lo que éste se convierte en un análisis coste eficacia, en el que se comparan los costes de las distintas maneras de proveer el mismo resultado beneficioso.

Los conflictos ambientales, entre ellos los relativos al agua, se caracterizan por la interacción de la complejidad ecológica y social. Uno de los principales mecanismos para abordar los conflictos ambientales atendiendo a su complejidad social es la participación pública. La participación se entiende en este sentido como los foros de intercambio organizados con el propósito de facilitar la comunicación entre el gobierno, los ciudadanos, los agentes implicados, los grupos de interés y negocios en relación con una decisión o problema específico (Renn et al.1995).

En este sentido, la DMA tiene entre sus funciones adicionales la de aumentar la transparencia y la legitimidad de la gestión del agua y ofrecer cauces de diálogo entre usuarios que faciliten la resolución de conflictos. La Directiva promueve una activa participación pública y define un marco institucional que permita la coordinación de las medidas que propugna con las previstas en otros tipos de gestión, como la territorial.

Desde hace tiempo se vienen poniendo de manifiesto dudas sobre si los procedimientos tradicionales de toma de decisión pueden responder satisfactoriamente a estas nuevas necesidades derivadas de la interacción social y ecológica (Martín-Ortega y Berbel, 2006). Wittmer et al. (2006) encuentran en la combinación de los mecanismos de participación pública y las técnicas de decisión multicriterio, nuevas posibilidades para la definición de mejores estrategias de resolución de conflictos ambientales.

En lo que se refiere al agua, Perry et al (1997) consideran que la política de aguas debe formularse en términos de decisión multiobjetivo, reconociéndose que la importancia de sus distintos valores es susceptible de variar sustancialmente en condiciones de tiempo y espacio distintas. Para Wittmer et al (2006) el soporte multicriterio, aunque no necesariamente implica una participación pública en la decisión, sí es flexible y queda abierto a la misma. En lo relativo a la gestión del agua en el contexto de la DMA, Menéndez Prieto (2004) propone explícitamente el análisis multicriterio, que se presta, según el autor, a una eficaz participación pública.

Propuesta multicriterio

La línea de trabajo que la DMA deja abierta, pues, de forma natural tras la caracterización económica de la Demarcación, es el análisis coste-eficacia de las medidas de gestión del recurso para la elaboración del Programa de Medidas. No obstante y teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, consideramos que debe irse, en un contexto científico, más allá del mero análisis coste eficacia y proponemos un primer acercamiento a través de la utilización de técnicas de análisis multicriterio como mecanismos de legitimación social de las medidas que integren dicho Programa. De hecho, los primeros estudios de coste-eficacia de las medidas que se han llevado a cabo en algunos de los países pioneros en la aplicación de la DMA han puesto de manifiesto que son necesarias técnicas más complejas en las que debe tenerse en cuenta asignación de preferencias (Trémolet Consulting, 2006).

De este modo, el presente trabajo supone un ejercicio de valoración multicriterio aplicado a este contexto y que debe entenderse como un primer paso en la línea de utilización de técnicas multicriterio a la aplicación de la DMA, en las que se incluyen las preferencias sociales como *input* para la toma de decisiones.

El llamado Paradigma decisional multicriterio aparece en la década de los 70, ofreciendo, frente al normativismo en que se apoya en su mayor parte la teoría económica, especialmente la de raíz microeconómica, un enfoque positivo o empírico, y revolucionando el campo de la teoría de la decisión (Romero, 1993). El supuesto de partida de los enfoques multicriterio es que los agentes económicos toman sus decisiones en función de varios objetivos (no uno solo, como podría ser el beneficio o la utilidad), que incluso pueden estar en conflicto entre sí, de manera que la decisión óptima será aquella que satisfaga en lo posible una serie de metas asociadas a dichos objetivos.

Respecto a la gestión del agua, Hipel (1992) apuntaba ya necesidad de desarrollar un amplio rango de técnicas multicriterio para su empleo en la toma estratégica de decisiones.

2. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LA GESTIÓN HÍDRICA EN EL GUADALQUIVIR

Objetivos

El **objetivo general** de esta investigación es el análisis multicriterio de las medidas de gestión del agua en el entorno del embalse de La Breña, en aplicación de la DMA, para observar, mediante un mecanismo flexible a la participación pública, la legitimidad de las medidas de gestión hídrica, en una demarcación con particulares problemas de escasez de agua y competencia intra e inter uso, el Guadalquivir, y en un contexto de particular sensibilidad, por la existencia del proyecto de ampliación de un embalse (la Breña II, Almodóvar del Río en Córdoba). Este objetivo general se concreta a través de una serie de **objetivos específicos** que son: a) valoración de los criterios de decisión en las medidas de gestión del agua, b) estudio del respaldo social a la ampliación del embalse de La Breña Y c) Análisis de la utilidad de la metodología AHP como instrumento, abierto a la participación pública, en la planificación hídrica en el contexto de la implementación de la DMA.

Para ello, nos basaremos en la Teoría de la Decisión Multicriterio y concretamente utilizaremos el instrumento conocido como Proceso Analítico Jerárquico (AHP), diseñado por T. L. Saaty (1980) y consistente en la cuantificación de opiniones cualitativas de distinta naturaleza. Este método permite obtener medidas del valor relativo de cada uno de los criterios intervinientes en la toma de decisiones. Es una técnica flexible en la decisión multicriterio, y es aplicable tanto a un agente decisorio individual, como a una decisión en grupo. El AHP organiza problemas complejos utilizando un esquema jerárquico de tres niveles: meta, criterios de decisión y alternativas de actuación.

Metodología

La metodología AHP se ha utilizado con anterioridad en la toma de decisiones en el contexto de la planificación de los recursos naturales. Encontramos ejemplos de su aplicación en la valoración de ecosistemas forestales, en los trabajos de Reyna Doménech y Cardells Romero (1999). Aznar y Estruch (2006) abordan la tarea de estimar un indicador de valor económico total (VET) del Parque Natural del Alto Tajo, utilizando las técnicas AHP y programación por metas (GP), propuesta por Linares y Romero (2002). En un ámbito de mayor carácter agrario, Gómez-Limón y Atance (2004) analizan, para la Comunidad Autónoma de Castilla y León, la importancia relativa que la sociedad en su conjunto concede a las distintas razones por las que la PAC respalda el apoyo público al sector agrario, evidenciando sus resultados un carácter subóptimo en las políticas aplicadas. Calatrava, Parra y Haro (2004) desarrollan un modelo AHP, alimentado mediante entrevistas a 20 expertos en olivar para determinar, de entre los principales tres sistemas de cultivo del olivar existentes en Andalucía (ecológico, integrado y convencional), aquel o aquellos que tienen más valor a medio-largo plazo para el conjunto de la sociedad. En Alphonce (1997) se ilustra el uso del AHP en distintas áreas de decisión relativas a la agricultura en países en vías de desarrollo.

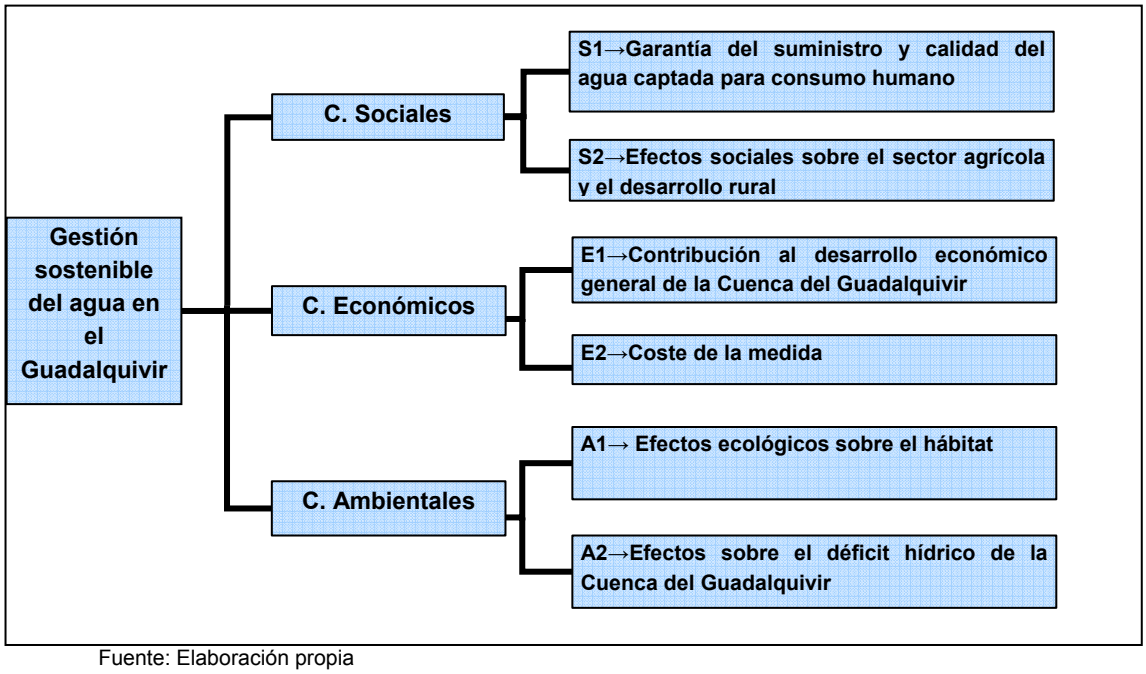
Son escasas las referencias que encontramos en la literatura relativas a la aplicación de la herramienta analítica jerárquica al caso de la gestión hídrica en general, e inexistentes en nuestro país. Srdjevic et al (2002) desarrollan un proceso de tres fases para evaluar las estrategias de gestión del agua en las cuencas fluviales, tomando como ejemplo la del río Paraguacu en Brasil. Mediante AHP se elige el más adecuado entre varios planes de gestión elaborados teniendo en cuenta los plazos corto, medio y largo. Por otro lado, Jaber y Mohsen (2002) proponen un sistema de apoyo a la decisión para la evaluación y selección de fuentes de recursos hídricos no convencionales en el río Jordán.

Describiendo brevemente la metodología utilizada en el presente trabajo, diremos que, en primer lugar se ha desarrollado el método AHP para determinar el valor concedido por la sociedad a los distintos criterios implicados en la gestión del agua, basándonos en encuestas a la población en los términos municipales de Almodóvar del río y Córdoba. En segundo lugar, y también mediante la metodología AHP, se ha valorado el impacto de varias alternativas de gestión hídrica sobre los anteriores criterios componentes de la misma. Esta segunda valoración se ha basado en un cuestionario realizado a expertos en áreas relacionadas con la investigación y la gestión hídrica. La conjugación de las dos valoraciones anteriores nos ha proporcionado el ranking u orden de prioridades de las alternativas de gestión del agua según la preferencia o utilidad social.

El método analítico jerárquico (AHP) consta de varios pasos:

En primer lugar, se descompone el problema o la situación a definir, en tantos niveles como sea necesario, estableciendo así la jerarquía analítica del caso. Como muestra la figura 1, En nuestro caso de estudio, se ha elaborado una jerarquía analítica para la gestión del agua con tres criterios genéricos de decisión: criterios sociales, económicos y ambientales, que a su vez se dividen en un total de seis subcriterios que pasamos a mencionar.

Figura 1.- Jerarquía analítica para la gestión del agua en el Guadalquivir



Fuente: Elaboración propia

Como subcriterios de carácter social, se consideran: "la garantía del suministro y calidad del agua captada para consumo humano", que haría referencia al agua disponible para la población en los hogares; y, en segundo lugar, el que hemos llamado "efectos sociales sobre el sector agrícola y el desarrollo rural", como podrían ser, por ejemplo, los efectos beneficiosos que sobre las poblaciones ejerce la implantación de regadíos.

Los subcriterios de carácter económico elegidos, han sido: por una parte, la "contribución al desarrollo económico general de la Cuenca del Guadalquivir"; y, por otra, el "coste de la medida" de gestión hídrica de que se trate.

Como subcriterios de carácter ambiental, se han considerado: los "efectos ecológicos sobre el hábitat", que incluyen toda clase de contaminación, así como la deforestación, inundación, y cualquier otro daño al medio ambiente; y los "efectos sobre el déficit hídrico de la Cuenca del Guadalquivir", subcriterio que hace referencia al mantenimiento de un caudal ecológico mínimo en los ríos de la cuenca, necesario para que la flora y fauna naturales no se vean afectadas.

Una vez establecida la jerarquía, el segundo paso del AHP consiste en la comparación, por parte del agente que deba tomar las decisiones, de los elementos incluidos en cada nivel jerárquico, dos a dos, mediante la escala creada por T. L. Saaty (Tabla 1). Es decir, a través del cuestionario, se recogen de cada encuestado 6 opiniones cualitativas, consistentes en comparaciones entre pares de criterios y subcriterios relativos a las medidas de gestión del agua, a las que asignaremos un valor mediante la escala de Saaty. El encuestado elige entre cada par de elementos aquél que juzga más importante, expresando a la vez cuánto más importante le parece.

Tabla 1.- Escala básica de comparación por pares en AHP

Grado	Definición
1	Ambos criterios tienen la *misma* importancia
3	El criterio preferido tiene una importancia *ligeramente superior* al otro
5	El criterio preferido tiene una importancia *moderadamente superior* al otro
7	El criterio preferido tiene una importancia *muy superior* al otro
9	El criterio preferido tiene una *importancia absoluta* respecto al otro

Fuente: Saaty (1980)

En el ejemplo que ilustra la tabla 2, el encuestado debe señalar si juzga más importantes los criterios de carácter social o los de carácter económico. En cuanto a la cifra señalada, servirá para indicar la importancia relativa que el encuestado concede al criterio elegido frente al desechado. Si en la comparación propuesta en la tabla 2, el encuestado asigna un 5 a los criterios de carácter social, quiere decir que para él los criterios de carácter social tienen una importancia moderadamente superior a los criterios de carácter económico.

Tabla 2.- Ejemplo de comparación de pares de criterios

Elementos a comparar	Escala de Saaty	Significado implícito
Criterios de carácter **social**	1 – 3 – 5 – 7 – 9	$w_{soc}/w_{eco} = 5$
Criterios de carácter **económico**	1 – 3 – 5 – 7 – 9	$w_{eco}/w_{soc} = 1/5$

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, deberá comparar por el mismo sistema los pares de subcriterios sociales, económicos y ambientales. Cada una de las cifras resultantes de dichas comparaciones, formará de una matriz de comparación de pares, que cumple unas propiedades matemáticas determinadas, siendo la más evidente, la de ser simétrica respecto a su diagonal principal. Se obtendrá una de estas matrices para cada una de las subdivisiones consideradas en la jerarquía.

El AHP trabaja con la hipótesis de que el agente decisorio realiza las comparaciones de elementos con una consistencia perfecta, por lo que cada comparación a_{ij} entre elementos, equivaldrá exactamente a la relación entre los pesos concedidos a dichos elementos (w_i/w_j) respecto al nivel jerárquico a que pertenezcan. En el cuestionario destinado a esta investigación, se requirieron de cada agente decisorio (en este caso, los encuestados) un total de 6 comparaciones por pares. Como resultado de estas 6 comparaciones pueden formarse 4 matrices de comparación de pares: 3 de ellas, de dimensión 2x2, de comparaciones entre subcriterios y una 3x3, de comparación entre criterios. De forma esquemática, siendo w_{soc}, w_{eco} y w_{amb} los pesos concedidos a cada uno de los tres criterios genéricos, y w_{si}, w_{ei} y w_{ai} (con i = 1,2), los concedidos a los correspondientes subcriterios, podríamos representar la información obtenida de cada encuesta de la forma mostrada en las expresiones (1) a (4).

$$\begin{pmatrix} \frac{w_{soc}}{w_{soc}} & \frac{w_{soc}}{w_{eco}} & \frac{w_{soc}}{w_{amb}} \\ \frac{w_{eco}}{w_{soc}} & \frac{w_{eco}}{w_{eco}} & \frac{w_{eco}}{w_{amb}} \\ \frac{w_{amb}}{w_{soc}} & \frac{w_{amb}}{w_{eco}} & \frac{w_{amb}}{w_{amb}} \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} \frac{w_{s1}}{w_{s1}} & \frac{w_{s1}}{w_{s2}} \\ \frac{w_{s2}}{w_{s1}} & \frac{w_{s2}}{w_{s2}} \end{pmatrix} \quad (2) \qquad \begin{pmatrix} \frac{w_{e1}}{w_{e1}} & \frac{w_{e1}}{w_{e2}} \\ \frac{w_{e2}}{w_{e1}} & \frac{w_{e2}}{w_{e2}} \end{pmatrix} \quad (3) \qquad \begin{pmatrix} \frac{w_{a1}}{w_{a1}} & \frac{w_{a1}}{w_{a2}} \\ \frac{w_{a2}}{w_{a1}} & \frac{w_{a2}}{w_{a2}} \end{pmatrix} \quad (4)$$

Nos interesa obtener estos pesos desconocidos a priori, pero implícitos en las comparaciones de elementos, ya que ellos nos muestran exactamente las preferencias que deberán satisfacer lo mejor posible las alternativas de actuación frente al problema.

Así pues, se procede, en tercer lugar a obtener los pesos relativos de los elementos en cada nivel de la jerarquía. Se ha seguido para ello el método propuesto por Saaty y Kearns (1985), que resumidamente, consiste, para cada matriz de comparación de pares, en calcular las medias geométricas por filas y, a continuación, normalizar dichas medias geométricas, dividiéndolas por la suma de todas ellas, con lo que se obtienen los pesos buscados para el nivel jerárquico de que se trate. De aquí se sigue que la suma de pesos para cualquier subdivisión de la jerarquía debe ser igual a la unidad.

Por último, se desarrollan ciertos cálculos adicionales con la finalidad de estimar el grado real de consistencia que acompaña a los juicios del agente decisorio, exigiéndose un nivel mínimo de consistencia para la aceptación de dichos juicios emitidos en forma de comparaciones de elementos.

Caso de estudio

Con una población superior a los 5 millones de habitantes, el conjunto de las cuencas del Guadalquivir y Guadalete-Barbate ocupa una superficie de 63.972 Km2, El 90% de la cual pertenece a Andalucía, y supone el 67% del territorio andaluz. El consumo de agua bruto estimado en 2002, cuya distribución por sectores se muestra en la tabla 1, fue de 3.949 hm³/año, lo que supone el 48,9% de los recursos renovables totales contabilizados, previéndose, de continuar la misma tendencia histórica, en el año 2015 que dicho consumo aumente hasta el 51,9% (Martín-Ortega et al., 2007), (Berbel y Gutiérrez, 2004).

Tabla 3.- Resumen del consumo de agua en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (2002)

Sector	hm^3	% sobre total
Agricultura (*)	3.366	85%
Ganadería (*)	48	1%
Urb-Domést	415	11%
Urb-Industrial	98	2%
Turismo	22	1%
Total	3.949	100%

(*) Cifras de agricultura y ganadería para año 2001.
Fuente: Informe Artículo 5 DMA. www.chguadalquivir.es.

Este nivel tan elevado de utilización de recursos, unido a la irregularidad de las precipitaciones, hace que el sistema sea vulnerable ante sequías. El inventario de regadíos realizado por la Junta de Andalucía en 2002 cuantificaba en este conjunto de cuencas un déficit hídrico de 489 hm^3/año.

Una característica que distingue a esta región es el importante peso que en ella tiene el sector primario. En los años 1995 a 2003, el crecimiento del sector agrario viene siendo superior al crecimiento global de la economía regional, y muy superior a la media del país. De manera que el sector primario aporta en torno al 10% del VAB de la región, frente al 4,1% que supone a nivel nacional.

Se observa una tendencia a la reducción del número de explotaciones, a la vez que aumenta el tamaño de las existentes, lo que parece indicar un proceso de adaptación a los métodos y tecnologías actuales, con aumento de la productividad del trabajo.

En cuanto a la mano de obra, hay que destacar que más de la mitad de las explotaciones funcionan sin mano de obra contratada, alcanzando la mano de obra familiar el 42,8% del trabajo total en el sector agrario.

Respecto al régimen de cultivo, el Inventario de Regadíos de 2002, señala que de los 3 millones de hectáreas cultivadas existentes en las cuencas del Guadalquivir y Guadalete-Barbate, el 23,2%, unas 696.000 hectáreas, se dedican a regadío, con tendencia a un importante incremento de dicha superficie, y destacando el olivar como cultivo más extendido, tanto en regadío como en secano.

El aumento de la superficie de regadío en los últimos lustros, se ha visto acompañado por una modernización de los sistemas de riego, en que el riego localizado, con un gran aumento de superficie, ha sustituido como método prioritario a los sistemas de riego por gravedad.

Por último, debemos tener en cuenta el impacto positivo que la implantación de regadíos produce tanto en la propia agricultura, como en la industria agroalimentaria, a ella asociada y, en general en la economía y el empleo de cualquier región que se trate.

En este trabajo nos interesa principalmente probar la validez del AHP para la toma de decisiones acordes a las preferencias sociales, dentro del contexto de la DMA, por ello se ha tomado una muestra pequeña (50 individuos), descrita en la tabla 4, tratando de que esta fuera lo más representativa de la población universo (en este caso población provincial). Un 75% de las entrevistas se realizaron en Córdoba y un 25% en Almodóvar del río, aproximadamente. Aprovechamos la circunstancia de que en dichos términos municipales se está llevando a cabo la ampliación el embalse de la Breña, lo que propiciaba unas condiciones de particular interés para los objetivos que nos ocupan. El nuevo embalse tiene por finalidad completar la regulación del Guadalquivir en su tramo medio, ante la imposibilidad de realizar embalses en su propio cauce.

Tabla 4.- Algunas características muestrales

		PROVINCIA	MUESTRA
Clasificación por sexos y grupos de edad			
Hombres	<35	17,1%	16,0%
	35-55	19,2%	20,0%
	>55	13,0%	14,0%
Mujeres	<35	16,4%	16,0%
	35-55	19,0%	18,0%
	>55	15,4%	16,0%
Nivel de estudios			
Sin estudios		25,2%	24,0%
Primarios		22,4%	24,0%
Bachillerato/ FP		41,7%	42,0%
Universitarios		10,7%	10,0%
Otros grupos			
Parados		10,3%	10,0%
Estudiantes		7,1%	6,0%
Pensionistas		17,7%	16,0%
Amas de casa		12,8%	12,0%

Fuente: Elaboración propia

3. RESULTADOS

Análisis de las consistencias individuales

Ya comentamos que el método AHP trabaja con la hipótesis de que el agente decisorio expresa sus opiniones (en forma de comparaciones de pares) con una consistencia perfecta. Continuando con la metodología propuesta por Saaty y Kearns (1985), se hace necesario obtener una aproximación del ratio de consistencia (CR) para cada matriz de comparación de pares. Esta medida de la consistencia nos informa de la coherencia interna existente entre los juicios emitidos por el agente decisorio, que debe superar un nivel mínimo. Generalmente, una gran inconsistencia obedece a una incomprensión o mala interpretación por parte del tomador de decisiones de los elementos a comparar y el sistema que estos forman entre sí.

Se ha procedido, pues, a obtener una aproximación del ratio de consistencia individual para cada encuestado. Hay que señalar en este punto, que, tanto en el estudio de las consistencias individuales, como en el de la consistencia agregada, sólo hemos trabajado con los juicios relativos a las comparaciones entre criterios (sociales, económicos y ambientales), que originan matrices 3x3. En cuanto a las opiniones o juicios relativos a los subcriterios, que originan matrices 2x2, al responder a elecciones entre dos elementos son necesariamente consistentes.

Siguiendo la metodología propuesta por Saaty y kearns, 1985, se ha obtenido un ratio de consistencia (CR) para cada encuestado.

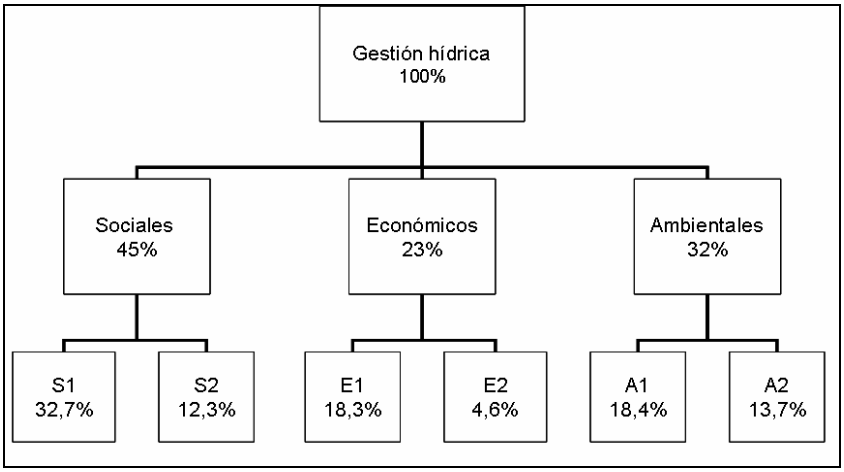
Si bien, a la consistencia agregada, obtenida más adelante, le exigiremos que cumpla la condición CR < 10%, que es el límite impuesto por Saaty, para las consistencias individuales admitiremos valores considerablemente superiores, ya que con un tamaño muestral suficientemente grande existe una perfecta consistencia agregada, sin más que realizar dicha agregación mediante la media geométrica, aun en el caso de que las consistencias individuales fuesen inaceptables (Aull-Hyde, Erdogan y Duke, 2006). Se ha exigido, pues, a las observaciones individuales un CR inferior al 50%, con el objeto de que sus inconsistencias no puedan poner en riesgo la coherencia de la agregación.

Obtención de los pesos agregados y sus consistencias

Para obtener unos pesos representativos del conjunto de los encuestados, que a su vez representan a la sociedad de la región, existen distintos métodos. Forman y Peniwati (1998) analizan dos de los métodos que han demostrado ser más útiles para la agregación necesaria cuando se toman decisiones en grupo con el AHP, ambos métodos son la agregación de juicios individuales (AIJ) y la agregación de pesos, o prioridades individuales (AIP). Los mencionados autores recomiendan el primero de los métodos para aquellos casos en que se pueda asumir que el grupo actúa como una unidad, mientras que señalan como más apropiado el segundo en los casos en que el grupo se considera constituido por individuos separados. Nada más cierto que esto último en el caso del conjunto de la sociedad, donde las posiciones distan mucho de ser unánimes. En nuestro estudio hemos escogido como método, por tanto, la agregación de ponderaciones individuales (AIP), utilizando para ello la media geométrica, procedimiento recomendado en el mismo estudio (Forman y Peniwati 1998) para decisiones de grupo en el ámbito social, por ser más consistente que la media aritmética con el significado tanto de los juicios como de los pesos o ponderaciones individuales. Una vez así agregados los 50 pesos individuales obtenidos para cada criterio y subcriterio, hemos de tener en cuenta que los pesos de cada nivel deben sumar la unidad, condición que no cumplen estas medias geométricas, por ello, las hemos normalizado, dividiendo cada una de ellas por la suma de todas las pertenecientes a la misma subdivisión de la jerarquía analítica, con lo que obtenemos los pesos agregados que buscábamos.

Por último, se ponderan los pesos relativos de los pares de subcriterios, multiplicando cada uno de ellos por el peso agregado del criterio correspondiente. Obtenemos así los pesos absolutos agregados para todos los subcriterios, cuya suma total para los 6 subcriterios (figura 2).

Figura 2.- **Reparto de pesos concedidos por la sociedad a los criterios y subcriterios en que se divide la gestión del agua**



Fuente: Elaboración propia

Se observa que, globalmente son los criterios sociales los que más interesan a la población, con el 45% del peso total.

Si observamos la distribución del peso entre los subcriterios, lo primero que llama la atención es que casi un tercio del total del mismo recae sobre el primero de los subcriterios sociales, "la garantía del suministro y calidad del agua captada para consumo humano". Otro hecho destacable es la escasa valoración social que recibe el subcriterio "coste de la medida", con apenas un 4,6% del peso total. El resto de subcriterios se encuentra más equilibrado, destacando entre ellos los "efectos ecológicos sobre el hábitat" y la "contribución al desarrollo general de la cuenca del Guadalquivir", prácticamente igualados.

En cuanto a la consistencia agregada, ésta se ha estimado de forma análoga a como se hizo con las individuales, agregando para ello, también, las comparaciones de pares (tabla 5) mediante la media geométrica, al igual que se ha hecho para agregar los pesos.

Tabla 5.- **Agregación de juicios de comparación de criterios por pares.**

	Sociales/Económicos		Sociales/Ambientales		Económicos/Ambientales	
Media geom.	**1,95**	**0,51**	**1,41**	**0,71**	**0,71**	**1,40**

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo, pues, la misma metodología que utilizamos para estimar las consistencias individuales, se han obtenido unos excelentes valores de consistencia agregada, con un CR prácticamente nulo, cuando se aceptaría hasta un 10%.

Valoración de alternativas

Disponemos de la valoración absoluta (Figura 2, anterior) que la sociedad en su conjunto otorga a cada uno de los seis subcriterios considerados en la gestión del agua. Pero esta es sólo una parte del proceso de decisión; para completarlo es necesario trasladar esta valoración social hasta el nivel inferior de la jerarquía, el de las alternativas de actuación, pudiendo así adoptar finalmente aquella acción que proporcione una mayor utilidad a la sociedad en conjunto.

Hemos considerado un total de 4 alternativas posibles de actuación en la gestión del agua, a saber:

1.- Ampliación del embalse de La Breña, que se encuentra actualmente en proceso de realización. Se da la circunstancia de que ésta implica la inundación de más de 600 ha del Parque Natural Sierra de Hornachuelos.

2.- Modernización de los regadíos de la región, mejorando las redes de distribución e implantando en parcela sistemas más eficientes. Para lo que hemos supuesto una inversión de 6.000 euros por hectárea, subvencionada en un 60%.

3.- Incremento de la tarifación en alta del agua para riego, donde se ha supuesto una subida total de 1,76 cent.€/m^3.

4.- La realización simultánea de las tres actuaciones anteriores.

La valoración de estas alternativas se ha basado en las opiniones de 16 expertos, a los que se les suministró la escala representada en la figura 3, que es compatible, como vemos, con la escala de Saaty.

Figura 3.- Escala de afección usada en cuestionario a expertos

Escala de opinión de expertos.		Equivalencia escala de Saaty.
8	Mejora absoluta	→ 9
7		
6	Mejora muy importante	→ 7
5		
4	Clara mejoría	→ 5
3		
2	Ligera mejora	→ 3
1		
0	Igual	→ 1
-1		
-2	Ligero empeoramiento	→ 1/3
-3		
-4	Claro empeoramiento	→ 1/5
-5		
-6	Empeoramiento muy importante	→ 1/7
-7		
-8	Empeoramiento absoluto	→ 1/9

Fuente: Elaboración propia

La razón de utilizar esta escala fue, en primer lugar, reducir el número de comparaciones a realizar por el experto en caso de un AHP convencional y, por otro, suministrarle una forma intuitiva e inmediata de mostrar su opinión, facilitando así su disponibilidad a colaborar.

El experto asigna una cifra x_{ij}, en concepto del efecto que la alternativa *j* tendría en su opinión sobre el subcriterio *i.*

Para incluir las opiniones recogidas de la forma arriba expuesta en nuestro análisis AHP, hemos realizado dos modificaciones:

1.- Se ha hecho corresponder la escala propuesta de -8 a 8, con la de Saaty, según se puede observar en la figura 3 anterior.

2.- Se establece la condición de identidad entre cada una de dichas cifras y la respuesta a una comparación de pares de Saaty como la representada en la tabla 6.

Tabla 6.- Comparación de pares implícita en cada puntuación

Conveniencia respecto al subcriterio *i*, de **tomar** la alternativa *j*	1 – 3 – 5 – 7 – 9
Conveniencia respecto al subcriterio *i*, de **NO tomar** la alternativa *j*	1 – 3 – 5 – 7 – 9

Fuente: Elaboración propia

Así, la cifra entre 1/9 y 9 obtenida de la opinión del experto coincide con su hipotética respuesta a esta comparación, y más concretamente con la cifra adjudicada a la 'conveniencia de tomar' la alternativa.

A partir de cada puntuación, mediante esta identidad, se obtiene una matriz de comparación de pares 2x2 acorde a las propiedades establecidas por Saaty, como las mostradas en la tabla 7.

Tabla 7.- Tipos de matrices obtenidas para cada subcriterio *i*

Ampliación

	Sí	No
Sí	1	a
No	1/a	1

Modernización

	Sí	No
Sí	1	b
No	1/b	1

Tarifa alta

	Sí	No
Sí	1	c
No	1/c	1

Todas

	Sí	No
Sí	1	d
No	1/d	1

Fuente: Elaboración propia

Los valores que tomarán a, b, c y d estarán comprendidos en la escala de Saaty, entre 1/9 y 9.

En cada una de estas matrices, se pueden extraer, como ya se hizo para la valoración social, los pesos correspondientes a ambas opciones, que podemos designar como $w_{Sí}$ y w_{No}, y cuya suma será la unidad.

Al ser ambas cifras complementarias, nos basta una de ellas para caracterizar la valoración realizada. Tendremos, de esta manera, para la confrontación de cada alternativa *j* con cada subcriterio *i*, una medida individual de cada experto (w_{ij}), que refleja su estimación cualitativa respecto a la conveniencia de adoptar tal alternativa para mejorar el subcriterio en cuestión.

Así, la agregación de los pesos obtenidos de los 16 expertos para cada pareja alternativa-subcriterio, constituirá la que llamaremos función de afección de las medidas sobre los subcriterios de gestión hídrica, dado que es fruto del consenso de los expertos respecto a dicha afección.

Tratamiento del subcriterio 'coste de la medida'

Antes de obtener las prioridades sociales de las diferentes alternativas, hemos necesitado valorar el impacto de cada una de éstas sobre el subcriterio "coste de la medida". Este subcriterio no ha sido sometido a la opinión del grupo de expertos por tratarse de un concepto perfectamente cuantificable. En consecuencia, una vez estimados los costes de las distintas actuaciones, que se exponen a continuación, y utilizando la misma escala que los expertos, hemos podido establecer la magnitud de afección que sobre el coste tendrá cada una de las actuaciones.

Hay que señalar que tendremos en cuenta el coste por unidad de volumen de agua, y no el valor absoluto del coste de la medida, tomando las siguientes decisiones:

- No se ha distinguido entre las diversas fuentes de financiación, ya que perseguimos obtener el coste que la actuación supone para la sociedad en su conjunto. Por tanto, desde nuestro punto de vista, será irrelevante qué agente cargue con los costes.
- Adoptaremos un plazo de amortización 25 años y el tipo de interés del 4%, tanto para el embalse como para los regadíos.

- La inversión supuesta por La Breña II se ha repartido entre el volumen total de agua superficial regulada de la cuenca (3.099 hm^3/año según Berbel y Gutiérrez, 2004), en lugar de considerar únicamente el volumen regulado por el propio embalse. Ello obedece a la hipótesis de trabajo de un futuro reparto horizontal de los costes entre todos los beneficiarios de las obras, que serán muchos más regantes que los directamente abastecidos por el embalse.
- Para la modernización de regadíos se ha considerado una inversión por hectárea, en torno al promedio de la región en este tipo de inversiones, 6.000 €/ha (financiada por la administración en un 60%), repartiéndose estos costes de inversión entre la dotación media de agua superficial regulada concedida por la confederación, que está en torno a 6.000 m^3/ha (Berbel y Gutierrez, 2004).
- El coste unitario (en alta) repercutido a regadíos como media en la cuenca está en torno a 1,24 cent.€/m^3 (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 2005). Con esta tarifa se estima que se recuperan el 95% de los costes (MMA 2007). Para la alternativa subida de tarifa en alta, hemos propuesto llevar el precio hasta los 3 cent.€/m^3, lo que suponemos representaría una recuperación de costes completa, incluido el coste ambiental.

En estas condiciones, hemos calculado el incremento de tarifa en alta que supone la realización de cada alternativa, así como la puntuación equivalente en la función de afección, que se muestran en la tabla 8, donde se ha asignado el valor -8 de la escala a la alternativa más cara (es decir, 'todas'), interpolando para las demás.

Tabla 8.- Puntuaciones correspondientes al subcriterio coste de la medida

	Ampliación	Modernización	Precio	todas
Coste (€/m3)	0,0042	0,0665	0,0176	0,0883
Puntuación del efecto	-0,38	-6,02	-1,59	-8,00

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenidas estas cifras, se ha seguido con ellas el mismo tratamiento que con las opiniones de expertos.

Función de afección y ordenación de alternativas

A continuación, se ha realizado la agregación de los pesos w_{ij} que acabamos de obtener, utilizando para ello la media geométrica, De donde resultan Los valores f_{ij} (Tabla 9).

Tabla 9.- Puntuaciones (f_{ij}) alternativa-subcriterio del grupo de expertos

	Ampliación Breña	Modernización regadíos	Subida tarifa en alta	Todas las medidas
1.- Garantía suministro	0,843	0,767	0,696	0,858
2.- Desarrollo rural	0,807	0,807	0,327	0,780
3.-Desarrollo económico	0,824	0,824	0,410	0,802
4.- Coste de la medida	0,420	0,125	0,278	0,100
5.- Efectos ecológicos	0,245	0,721	0,684	0,534
6.- Reducción déficit hídrico	0,543	0,737	0,733	0,636

Fuente: Elaboración propia

Las puntuaciones aquí expuestas hacen las veces de la función de afección, necesaria para transmitir las preferencias sociales al nivel de las alternativas de gestión del agua.

Llegados a este punto del proceso de decisión, contamos con toda la información necesaria para establecer un orden de alternativas de gestión hídrica que responda lo mejor posible a las preferencias expresadas por la sociedad de la región en estudio. *Para ello cruzamos* los pesos concedidos por la sociedad a los subcriterios, que para abreviar llamaremos w_i (ver figura2), con las puntuaciones (f_{ij}) de los expertos. La tabla 10 recoge los valores (A_j) representativos de la prioridad global entre alternativas, resultado de la expresión (5).

$$A_j = \sum_{i=1}^{n} w_i \times f_{ij} \qquad (5)$$

Tabla 10.- Obtención de la valoración social total de las alternativas

	Amp. Breña	Modernización	Tarifa alta	Todas
TOTAL (A_j)	**0,664**	**0,740**	**0,582**	**0,713**

Fuente: Elaboración propia

Podemos afirmar en este punto que los resultados obtenidos a través del Método Analítico Jerárquico, muestran que la alternativa de gestión hídrica que más utilidad aportaría al conjunto de la sociedad de la región considerada en nuestro estudio es la **modernización de regadíos**.

Es llamativo, desde la perspectiva del coste, que sea ésta la alternativa preferida, ya que es la más cara, con gran diferencia, de las tres medidas individuales de gestión consideradas, como se puede observar en la tabla 8 anterior. Esto se debe a la ínfima valoración social (4,6%) que ha recibido el subcriterio "coste de la medida", resultado conjunto, por un lado de la menor valoración del criterio económico frente a los criterios social y ambiental (véase figura 2), y por otro, de su comparación por pares en la encuesta, dentro del criterio económico, con el subcriterio "desarrollo económico de la cuenca", repartiéndose el peso del criterio económico en proporción 80/20 a favor de éste último subcriterio. Probablemente la percepción que tiene el encuestado de su contribución al pago de los costes de cada medida, no sea tan clara como su percepción del desarrollo económico del entorno local y lo que ello puede contribuir a mejorar su nivel de vida.

La segunda alternativa socialmente más útil resulta ser la implementación conjunta de las tres medidas. Sólo en tercer lugar aparece la ampliación del embalse de la Breña. En último lugar aparece la medida de aumento de la tarifa del agua, hecho que muestra que aun no se ha incorporado al discurso hídrico de la región la necesidad de internalizar los costes asociados al servicio del agua. De hecho, podemos decir, sin temor a equivocarnos, que existe en la sociedad una oposición generalizada al aumento de tarifación del agua.

4. CONCLUSIONES

La DMA, que tiene como objetivo último la gestión sostenible de los recursos hídricos, prescribe el análisis coste-eficacia para la selección de las medidas que integrarán el Programa de Medidas necesarias para al gestión a nivel de Demarcación. Sin embargo, para que esta gestión, además de eficaz, cuente con legitimidad social y sea sostenible, el proceso de elección de medidas debe estar abierto a la participación pública y debe responder a criterios sociales y ambientales. A través del ejercicio propuesto, el método AHP se ha revelado como particularmente interesante como in-put para la toma de decisiones en el ámbito de la gestión

de los recursos hídricos, en condiciones en que dichas decisiones deban ser fruto del consenso social, siendo precisamente en esta área de decisiones en grupo donde el AHP se distingue como más apropiada.

Para el conjunto de la sociedad en estudio (según se desprende de nuestra muestra) resulta más útil la modernización de regadíos que la ampliación del embalse de La Breña, mostrando una preferencia por las medidas de gestión hídrica que actúan sobre la demanda del agua, ahorrándola en todo lo posible, frente a aquellas que actúan ampliando su oferta, sobre todo si ésta se incrementa a costa de inundar terrenos de alto valor ecológico.

El AHP se revela como un procedimiento adecuado para la determinación eficaz de las necesidades sociales. Esto lo hace idóneo en la elaboración de políticas de actuación en múltiples ámbitos, resultando una herramienta muy útil a los fines de implementación de la DMA en los próximos años, y también un adecuado complemento del análisis coste-eficacia. Podemos afirmar que el enfoque multicriterio se presenta como una vía, no sólo innovadora, sino incluso necesaria para el abordaje de los problemas de decisión en la gestión de los recursos hídricos, problemas cuya índole sobrepasa el mero ámbito económico, para ofrecer varios frentes, a menudo conflictivos entre sí, todos los cuales han de ser tenidos en consideración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

* Albi Ibáñez, E. (1989). *Introducción al análisis Coste-Beneficio*. Instituto de Estudios Fiscales. Ministerio de Economía y Hacienda. Madrid.
* Alphonce, C. B. (1997). *Application of the anaytic hierarchy process in Agriculture in developing countries.* Agricultural Sistems, 53: PP. 97-112
* Aull-Hyde,R.; Erdogan,S.; Duke,J.M. (2006). *An experiment on the consistency of aggregated comparison matrices in AHP*. European Journal of Operational Research, 171: PP. 290-295.
* Aznar Bellver, J. y Estruch Guitart, V. (2006). *Valoración de un activo ambiental mediante métodos multicriterio. Aplicación a la valoración del parque natural del Alto Tajo*. VI Coloquio Ibérico de Estudios Rurales.
* Berbel, J. y Gutiérrez, C. (2004). *I Estudio de sostenibilidad del regadío en el Guadalquivir*. Feragua.
* Calatrava, J.; Parra, C.; Haro, T. (2004). *Evaluación comparativa multifuncional de sistemas agrarios mediante AHP: aplicación al olivar ecológico, integrado y convencional en Andalucía.* Economía Agraria y de los Recursos Naturales, 9: PP. 27-56.
* Ceña Delgado, F. y C. Romero. (1982). Evaluación Económica y Financiera De Inversiones Agrarias. Banco de Crédito Agrícola. Madrid.
* Comisión Europea, (2003). *Economics and the Environment: The implementation Challenge of the Water Framework Directive. A Guidance Document*. WATECO. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC).
* Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2005). *Informe arts. 5 y 6 DMA*. www.chguadalquivir.es.
* Field, B. C. y M. K. Field. (2002). *Environmental Economics*. McGraw Hill. Nueva York.
* Forman, E.; Peniwati, K. (1998). *Aggregating individual judgments and priorities with the Analytic Hierarchy Process*. European Journal of Operational Research, 108: PP. 165-169.
* Gómez-Limón Rodríguez, J. A. y Atance Muñiz, I. (2004). *Identification of public objectifs related to agricultural sector support*. Journal of policy modelling, 27 (8-9): PP. 1045-1071
* Green, C. (2003). *Water Economics, Principles and Practice*. Wiley. West Sussex.
* Hipel, K. W. (1992). *Multiple Objective Decision-Making in Water-Resources*. Water Resources Bulletin, 28: PP. 3-12.
* Jaber J. O. y M. Mohsen, (2002). Evaluation *of non-conventional water resources supply in Jordan*. Desalination, 136: PP. 83-92.
* Linares, P. y Romero, C. (2002). *Aggregation of preferentes in an environmental economics context: a goal-programming approach.* The international journal of management science, 30: PP. 89-95.
* Martín-Ortega, J. y Berbel, J. (2006). *Análisis económico y enfoque multicriterio en aplicación de la DMA al Guadalquivir*. I Congreso Andaluz de Desarrollo Sostenible y V Congreso Andaluz de Ciencias Ambientales. Federación Andaluza de Ciencias Ambientales. Granada.

* Martín-Ortega, J, Gutierrez, C. y Berbel (en prensa). *Caracterización de los usos del agua en la Demarcación del Guadalquivir en aplicación de la Directiva Marco del Agua.* Revista de estudios regionales.
* MMA (2007). *Precios y costes de los servicios del agua en España.* http://www.fundacion-biodiversidad.es/opencms/export/fundacion-biodiversidad/envios/portal_debate07.html
* Perry, C. J., M. Rock, y D. Seckler. (1997). *Water as an Economic Good: a Solution, or a Problem?* Water: Economics, Management and Demand. Eds.: M. Kay, T. Franks, and L. Smith. E & FN Spon. . Londres. PP. 3-11.
* Renn, O.; Webler, T.; Winpenny, J. T. (1995). *Fairness and Competence in Citizen Participation: Evaluating models for environmental discourse.* Kluwer (Springer).
* Reyna Doménech, S. y Cardells Romero, F. (1999). *Valoración AHP de los ecosistemas naturales de la Comunidad Valenciana*. Revista valenciana d´estudis autonòmics, 27: PP. 153-177.
* Romero, C. (1993). *Teoría de la decisión multicriterio. Conceptos, técnicas y aplicaciones.* Alianza Editorial. Madrid.
* Saaty, T. L. (1980). The Analytic Hierachy Process. McGraw-Hill. Nueva York.
* Saaty, T. L. y Kearns, K. P. (1985). *Analytical Planning. The organization of systems*. Pergamon Press. Oxford.
* Sáenz de Miera,G. (2002). *Agua y Economía*. Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
* Srdjevic, B.; Medeiros, Y.; Srdjevic, Z.; Schaer, M. (2002). *Evaluating Management Strategies in Paraguacu River Integrated Assessment and Decision Support*. Eds.: Andrea E., Rizzoli, A. y Jakeman, J. 1st Biennial Meeting of the iEMSs.
*Trémolet Consulting (2006). *Analysis of Member States and Pilot River Basin Submissions on the State of Play for Cost-Effectiveness analysis in the WFD (draft report)*. Department for Enviroment, Food and Rural Affairs, U.K.
* Wittmer, H., F. Rauschamyer, y B. Klauer. (2006). *How to select instruments for the resolution of environmetnal conflicts?* Land Use Policy, 23: PP. 1-9.

BENEFICIOS Y COSTES AMBIENTALES DEL USO DEL AGUA UNA ESTIMACIÓN EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA AL GUADALQUIVIR

Martín-Ortega, J[117].
Berbel, J.
Brouwer, R.

RESUMEN

Para la consecución de sus objetivo, la Directiva Marco de Aguas (DMA) prescribe la integración de los beneficios y costes ambientales y del recurso en la política hídrica para una gestión sostenible de los recursos hídricos. Sin embargo, su definición no ha sido todavía suficientemente clarificada ni desde el ámbito institucional, ni desde el ámbito científico. Este trabajo supone una primera aproximación en este sentido y en su aplicación práctica a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, a través de la estimación de la valoración de la diferencia entre un cierto estado de la demarcación y el buen estado ecológico definido por la Directiva, mediante el método de valoración contingente. Esta investigación trata de desarrollar escenarios de valoración ambiental relevantes para la aplicación de la DMA, estudiando la sensibilidad social a las variaciones en la calidad del agua de la Cuenca, la variabilidad espacial de la valoración a través de la utilización de mapas, así como una indagación sobre la heterogeneidad de la demanda en función de variables sociodemográficas y de comportamiento-conocimiento de la cuestión hídrica.

Palabras clave: beneficios y costes ambientales, DMA, valoración contingente.

ABSTRACT

Water Framework Directive (WFD) requires the assessment of environmental benefit and costs as necessary inputs of a more efficient and sustainable water policy. There is still not a clear consensus on its practical definition and measurement. This paper represents a first approach to the assessment of environmental benefits and cost at the Guadalquivir River Basin (Southern Spain), through a contingent valuation study. This research tries to develop significant valuation scenarios in the context of WFD in which sensibility to scope, spatial variability (through the use of maps) and demand heterogeneity is explored.

Keywords: environmental benefits and costs, Water Framework Directive, contingent valuation.

[117] Autor para correspondencia: Julia Martín-Ortega. Depto. Economía, Sociología y Política Agraria. Edificio C5, Tercera Planta. Campus de Rabanales. C.P. 14080. Córdoba.
Tel. 957218462- email: es2maorj@uco.es

1. LA DEFINICIÓN DE BENEFICIOS Y COSTES AMBIENTALES EN LA DIRECTIVA MARCO DE AGUAS

En octubre de 2000 entró en vigor la Directiva 2000/60/CE por la que se establece el marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. El objetivo de la Directiva Marco de Aguas (DMA) es la consecución del buen estado ecológico en las masas de agua de la Unión Europea para el año 2015. Para la consecución de este objetivo, la Directiva prescribe de forma bastante novedosa la utilización de principios y herramientas económicas, respondiendo a la necesidad de una regulación integrada de las aguas para alcanzar una gestión sostenible de los recursos hídricos y hacer frente a la creciente presión en la demanda de agua de buena calidad.

Dentro de los aspectos económicos de la DMA tiene particular relevancia la inclusión de los beneficios y costes ambientales y del recurso en la política hídrica. Los costes ambientales y del recurso son solicitados por la DMA de manera explícita en el artículo 9, cuando se prescribe la recuperación completa de los costes de los servicios del agua, entre los que se incluyen manifiestamente los costes ambientales y del recurso. Esta estimación del grado de recuperación de costes tiene como objetivo servir de base a políticas de precios que proporcionen un estímulo necesario para un uso más eficiente del recurso por parte de los usuarios. Esto supone la búsqueda de una adecuada contribución de todos los usuarios del agua a la recuperación de los costes del servicio de la misma, es decir, supone la aplicación práctica del principio de *quien contamina paga.*

El rol de los beneficios y costes ambientales en la DMA se extiende también a la determinación del estado de las masas de agua y las posibles derogaciones de los objetivos (artículo 4) justificadas por criterios de desproporcionalidad de los costes, en relación con los beneficios resultantes de la consecución de dichos objetivos. Por otra parte, beneficios y costes ambientales y del recurso deben tenerse en cuenta en el análisis coste eficacia para la elaboración del Programa de Medidas prescriptivo (artículo 11). Si las medidas que son seleccionadas para su implantación resultan exitosas para la consecución del objetivo de buen estado ecológico de todas las masas de agua, esto supondrá un mecanismo de internalización de los costes derivados del daño ambiental y, como consecuencia, una más eficiente asignación del recurso.

La introducción de los beneficios y costes ambientales y del recurso en la DMA supone la primera inclusión de estos conceptos en la legislación ambiental europea. Sin embargo, su definición no ha sido todavía suficientemente clarificada ni desde el ámbito institucional, ni desde el ámbito científico. Es más, ni siquiera existe de momento una distinción explícita en la literatura, entre ambos conceptos. Según recuerdan Ferrer y la Roca (2006) ya en el año 2000 Aguilera advertía de los problemas derivados de la imprecisa noción de recuperación de costes en el texto de la directiva, apelando a cuestiones relativas a la irreversibilidad e incomensurabilidad del daño ambiental.

La guía WATECO (Comisión Europea, 2003) define los costes ambientales como los costes derivados del daño que los usos del agua imponen sobre el ambiente y los ecosistemas y sus usuarios, e.g. el coste asociado a la disminución de la calidad ecológica por contaminación de un ecosistema acuático, o la degradación de suelo por salinización. Por su parte, se define el coste del recurso como el coste de oportunidad de utilizar el recurso escaso agua para un determinado uso más allá de la capacidad natural de recarga o recuperación (e.g. sobreexplotación de un acuífero). En reflexiones posteriores[118] las definiciones de los costes del recurso fueron poniendo el énfasis en que se trata de la diferencia entre el valor económico del uso del agua (entendido como los beneficios netos del uso actual o futuro del agua) y el valor económico de la mejor alternativa de uso del agua (en el presente o en el futuro). De este modo, los costes del recurso sólo surgen si la alternativa de uso del agua genera mayor valor económico que el uso actual o previsto, i.e. si la diferencia entre ambos beneficios resulta negativa, pero no se restringe al caso de degradación o depleción del recurso. Es decir, los costes del recurso derivan de una situación de asignación ineficiente de los recursos y/o una situación de contaminación.

[118] Las hojas informativas producidas en el contexto de la Estrategia Conjunta de Implementación de la DMA, en desarrollo de la guía WATECO.

La definición de los costes del recurso y su distinción con respecto a los costes ambientales no queda clara ni en el texto de la Directiva ni en la literatura científica revisada (Shaafsma y Brouwer, 2006). Para Ferrer y la Roca (2006) la interpretación de los costes ambientales y del recurso como categorías separables, está en el origen de la confusión conceptual.

A pesar de las dificultades conceptuales señaladas, su estimación es prescriptiva y por tanto, se hace necesaria su definición. Este trabajo supone una primera aproximación en este sentido y en su aplicación práctica a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Para esta investigación, y en el contexto de la implementación de la DMA, se define el beneficio ambiental como el valor de mercado y no de mercado (ganancia de bienestar) de los bienes y servicios proporcionados por la Demarcación Hidrográfica como consecuencia de la consecución del buen estado ecológico de sus aguas. Los costes ambientales serían, en este mismo sentido, la pérdida de bienestar asociada a la no consecución del buen estado ecológico.

Conviene señalar en este punto que esta investigación no abarca la estimación de los costes del recurso, que quedan pendientes para investigaciones futuras.

2. ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS Y COSTES AMBIENTALES

En términos generales, los bienes y servicios ambientales pueden ser evaluados a través de la focalización en los beneficios aportados por los mismos, o bien a través de enfoques de costes. En el primer caso se trata de la evaluación del valor económico total aportado por los bienes y servicios, ya sea de manera directa a través de estudios primarios o de manera indirecta a través de mecanismos de transferencia de valores obtenidos en estudios previos (transferencia de beneficios).

En el segundo caso, por el contrario, se trata de una aproximación al valor de los bienes ambientales a través del cálculo de los costes de las medidas de reparación, prevención o mitigación del daño ambiental, asumiéndose que el valor del bien ambiental será *al menos* el valor del coste de las medidas para su protección o reparación. Este fue el método empleado en la primera aplicación del artículo 9 de la DMA (recuperación de costes) en los Países Bajos en el año 2004, para la que existían altos niveles de incertidumbre para la valoración a través de estudios basados en los beneficios ambientales (Brouwer, 2006). Sin embargo, tal y como nos indican Görlch y Interwies (2006), esta aproximación por medio de los costes de las medidas es factible en el caso de los costes internos, pero es controvertida en el caso de los costes externos, ya que se trata de aproximaciones por el mínimo (valor igual al menos al coste de la medida), que si se incluyen en ambos lados de una comparación coste-beneficio, incurren en inconsistencia, desde el punto de vista económico (es decir, se estarían incluyendo en ambos lados de una *ecuación*).

La encuesta realizada por el World Wide Fund for Nature and European Bureau (2006) pone de manifiesto la poca atención que se ha prestado en la primera fase de implementación de la Directiva a los beneficios y costes ambientales y del recurso, limitándose en la mayor parte de los casos a una mera descripción de los impuestos ambientales existentes.

En este contexto, esta investigación supone una estimación práctica del beneficio ambiental como la diferencia entre un cierto estado de la masa de agua o demarcación (situación actual o status quo) y el buen estado ecológico definido por la Directiva. Esta diferencia reflejará la ganancia de bienestar asociada a la consecución de este buen estado, es decir, el valor de la mejora. En este contexto, el coste ambiental queda definido como la pérdida de bienestar asociada a la no consecución de dicho objetivo. Se trata de un enfoque altamente vinculado a los objetivos de la DMA y se plantea, en esta investigación, su estimación a partir de la disponibilidad a pagar por la consecución de dicho buen estado ecológico a través de técnicas de valoración ambiental. En el caso concreto del trabajo que se presenta en esta comunicación, la disponibilidad a pagar (DAP) se estima a través del método de valoración contingente.

La valoración ambiental para la estimación de los costes y beneficios ambientales

La evaluación del valor de un bien o servicio ambiental en términos económicos es una tarea difícil, ya que la mayoría de estos bienes no tienen una *versión* comercial, es decir, no existen mercados para ellos, por lo que los valores tendrán que ser *importados* de otros mercados (mercados asociados existentes) o tendrán que ser objetos de mercados virtuales creados *ad-hoc* mediante mecanismos de identificación de la disponibilidad a pagar. A pesar de que se ha desarrollado un extenso trabajo en el estudio teórico de la valoración ambiental, el uso práctico de estos instrumentos al servicio de las políticas de gestión es todavía limitado (Brouwer, 2006).

La valoración económica de los bienes y servicios ambientales, además, ha estado tradicionalmente sujeta a críticas importantes. En términos generales, se la ha considerado como un enfoque simplista en el que difícilmente puede introducirse la amplitud de las preferencias sociales sobre los bienes ambientales. Una preocupación general subyace en esta crítica: que su utilización promueva los criterios económicos por encima de otros criterios como la equidad o la sostenibilidad a largo plazo. En un sentido estricto, sin los recursos naturales, la vida en la Tierra no existiría y por tanto su valor económico total debería ser infinito (Costanza et al., 1997).

Shabman y Stephenson (2000) encuentran que las críticas a la valoración ambiental cuestionan alguna o ambas asunciones de la valoración ambiental: i) que la elección en mercados reales o hipotéticos pueda ser interpretada como reflejo de las preferencias o el valor y ii) que estas interpretaciones deban ser directrices de los procesos de toma de decisión o gestión.

En cualquier caso, los mecanismos de valoración económica deben ser entendidos en su contexto específico, y no deben ser interpretados como mecanismos que tratan de asignar un precio a los bienes ambientales, sino como un indicador, en términos monetarios, que proporciona información adicional al proceso de toma de decisiones. Los propios Costanza et al. (1997) afirman, en su *inventario* de valores de los servicios ecológicos, que es *instructivo* estimar el valor marginal de estos servicios, entendida esta valoración como la estimación de los cambios de valor derivados del cambio en el estado del ecosistema. La asignación de un valor monetario corresponde más a la necesidad de establecer indicadores útiles para la toma de decisiones, que a la voluntad de jerarquizar la importancia de estos bienes intangibles. De hecho, la inestimabilidad del valor de una vida humana, no contradice la necesidad de establecer indicadores monetarios indemnizatorios en caso de accidente, si bien ninguna indemnización por muy cuantiosa que sea compensará el dolor de los afectados por la muerte de un ser querido.

Por otra parte, los detractores de la valoración ambiental argumentan también que la protección de la naturaleza y la gestión sostenible de los recursos ambientales debería responder a razones puramente éticas para lo cual no se hace necesaria una valoración, de modo que su protección se haría necesaria de manera esencial. Sin embargo y como recuerdan Costanza et al. (1997), la protección de los recursos naturales puede entrar en conflicto moral con otros elementos moralmente protegidos, como por ejemplo, la propia vida humana.

En el contexto de la gestión de los recursos hídricos, Loomis (2000) afirma que la evaluación económica de los usos ambientales del agua, permite tener una perspectiva más equilibrada de la asignación y gestión de recursos y ha servido, en muchos casos, como detonante para dar un giro a los debates sociales relativos a la utilización de los recursos. La evaluación ambiental permite incluir los beneficios que la sociedad recibe por los usos no tradicionales del agua, dentro del análisis coste-eficacia y en la estimación de los costes totales para una recuperación y uso eficiente del recurso y debe entenderse como un mecanismo para proporcionar conocimiento adicional que permita tomar decisiones en un contexto más adecuado.

Pero además de la utilidad práctica de la valoración ambiental en la aplicación de la DMA, existe otra cuestión que se relaciona con la vocación de participación pública de la norma europea. Como especifican Wittmer et al. (2006) los conflictos ambientales, entre ellos el agua, se caracterizan por la interacción de la complejidad ecológica y social. Uno de los principales mecanismos para abordar los conflictos ambientales atendiendo a su complejidad social es la participación pública. La participación se entiende en este sentido como *los foros de*

intercambio organizados con el propósito de facilitar la comunicación entre el gobierno, los ciudadanos, los agentes implicados, los grupos de interés y negocios en relación con una decisión o problema específico (Wittmer et al., 2006).

Como recuerda Loomis (2000), la valoración ambiental responde a planteamientos de participación pública. En relación explícita con el agua, para Green (2003), de la Declaración de Dublín (Conferencia Internacional sobre agua y medio ambiente, 1992) emana la aceptación de que la implicación pública en todos los niveles de la toma de decisiones relativa a la gestión del agua es tanto un objetivo en sí mismo como un elemento esencial de la gestión. Este mismo espíritu se encuentra en la redacción de la DMA. Entre sus funciones adicionales se halla el aumentar la transparencia y la legitimidad de la gestión del agua y ofrecer cauces de diálogo entre usuarios que faciliten la resolución de conflictos.

De este modo y siguiendo los planteamientos de Loomis (2000), el uso de las técnicas de valoración ambiental a la aplicación de la DMA parece más que justificado, ya que permite, en un cierto modo, la inclusión del criterio de los ciudadanos de una forma más directa.

Pero, sobre todo, y como base sobre la que se inspira este trabajo, la estimación del valor monetario derivado de la consecución del buen estado de las aguas, es un paso necesario para determinar el nivel de compensación que deben recibir los diferentes usuarios del agua por cualquier daño ocasionado por otro de los usos del agua, lo cual se traduce en una internalización de los costes ambientales, convirtiéndose en una extensión del principio de quien contamina paga.

A pesar del importante progreso de las técnicas de valoración ambiental en las últimas décadas, es necesario todavía, en el contexto de implementación de la DMA, establecer las líneas directrices y los instrumentos metodológicos que permitan una aplicación práctica de la valoración de los recursos a las políticas de gestión hídrica, en el modo requerido por la norma europea. Se hace necesaria la estandardización de las categorías de valores ambientales y la elaboración de funciones de transferencia de resultados, así como la agregación y desagregación de los valores económicos a nivel de masas de agua y a nivel de demarcación hidrográfica. Conviene citar que ya se han desarrollado algunos trabajos en esta línea, concretamente llamamos la atención sobre el trabajo de Hanley et al. (2006), Álvarez-Farizo y Hanley (2006) quienes proponen un ejercicio de valoración ambiental y transferencia de beneficios para el alcance del buen estado ecológico de las aguas, en explícita aplicación de la DMA, a través de la propuesta de tres indicadores de estado ecológico (vida salvaje saludable y poblaciones vegetales, ausencia de basura en los ríos y buen estado de erosión de los ríos (niveles naturales de erosión). Sin embargo, los trabajos mencionados, que sin duda suponen una contribución importante, no han conseguido dar en la clave de un escenario de valoración ampliamente entendible y significativo para la sociedad, y que la investigación que se presenta a continuación, pretende superar.

4. BENEFICIOS Y COSTES AMBIENTALES EN LA DEMARCACIÓN DEL GUADALQUIVIR

Objetivo

El objetivo de esta investigación es la evaluación de los beneficios ambientales no de mercado asociados con la implementación de la DMA a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, es decir, los beneficios ambientales derivados de la consecución del buen estado ecológico de las aguas. Estos mismos beneficios ambientales pueden ser traducidos en los costes de oportunidad generados por no alcanzar ese buen estado ecológico.

Esta investigación trata de desarrollar escenarios de valoración ambiental relevantes para la aplicación de la DMA, necesarios para distintos momentos de su implementación y que todavía no han sido suficientemente explorados desde el ámbito científico. De hecho, ni siquiera la noción del buen estado ecológico, que en la DMA es muy amplia y está vinculada a numerosos parámetros físicos, químicos y biológicos, ha sido consensuada y definida en los ámbitos científico e institucional.

En este sentido, esta investigación supone una primera aproximación práctica a su evaluación desde un enfoque de evaluación de las medidas de bienestar asociadas a la

consecución del buen estado ecológico, tratando de superar los enfoques reduccionistas de los costes de medidas de reparación.

En este trabajo se estudia la sensibilidad social a las variaciones en la calidad del agua de la Cuenca, tratando de identificar valores económicos eventualmente mayores para situaciones de mejora creciente de la calidad del agua. Esto permite la valoración de distintos escenarios de mejora de la calidad del agua, útil para la obtención de medidas de bienestar asociadas a distintas estrategias de gestión hídrica.

Otro de los aspectos que indagamos de forma paralela es la variabilidad espacial de la valoración a través de la utilización de mapas. Otros estudios de valoración ambiental han utilizado material visual en su descripción de los bienes a valorar Crocker (1985); Boyle y Bishop (1988); y Kontoleon y Swanson (2003). Kramer y Mecer (1997) utilizaron mapas en sus cuestionarios como apoyo a la estimación de preferencias expresadas para la valoración de la protección de la selva tropical, mostrando distintos escenarios de deforestación. Los trabajos de Ready et al. (1995) y Bateman y Langford (1997), presentaban mapas mostrando las localizaciones y límites de humedales para la estimación de la DAP por evitar la pérdida de los humedales. Sin embargo, esta investigación supone el primer caso en el que se evalúa el conjunto de la una Demarcación Hidrográfica, y no un elemento de la misma, tal como un humedal, lago, río o acuífero. Esto nos da la oportunidad del estudio de las relaciones espaciales dentro de la Demarcación, para el que el uso de mapas se revela como particularmente útil.

Finalmente se estudia la heterogeneidad de la demanda, es decir, hasta qué punto las características socio-demográficas, pero también la relación de los usuarios con el recurso identificada a través de su comportamiento, conocimiento e interpretación en relación a las cuestiones hídricas, influyen en su disponibilidad a pagar. Sabemos por estudios anteriores y muy particularmente por las investigaciones de Moyano (2004), relativas a la percepción social de los andaluces sobre la cuestión hídrica, que el discurso hídrico está muy condicionado por el grado de conocimiento y las experiencias individuales en relación con el agua, y por tanto, consideramos necesario identificar su impacto en la valoración.

Hay, sin embargo, un elemento clave que no aparece reflejado en el análisis tal y cómo se ha planteado para esta investigación. El buen estado ecológico del agua no se relaciona exclusivamente con sus condiciones de calidad. Es evidente que el mantenimiento de ciertos volúmenes de agua determina de manera fundamental la buena salud de los ecosistemas. Este aspecto cuantitativo es particularmente relevante en nuestra región donde las tendencias perfilan situaciones futuras insostenibles en cuanto al consumo del agua Martín-Ortega et al. (2008) –en prensa- y muestran escenarios de creciente competencia entre los usos del agua, con las crisis sociales que ello provoca y que hemos vivido en la historia reciente de nuestro país. Siendo conscientes de la importancia de este aspecto cuantitativo, se ha tratado, bajo distintas fórmulas, de incluirlo en esta investigación. Los grupos de discusión y los test pilotos, demostraron, sin embargo, la dificultad de aproximación intelectual al problema por parte de los encuestados. Por otra parte, la dificultad asociada a la correlación entre ambos conceptos (un sistema con escasez de agua ve agravado los efectos negativos derivados de la contaminación), unida a las dudas conceptuales relativas a la separación de los conceptos de coste ambiental y del recurso que inundaban, como ya se ha mencionado, el debate científico en el momento del diseño de esta investigación, nos llevaron a considerar más razonable llevar a cabo un primer trabajo de campo que probara el buen funcionamiento del enfoque a través de la calidad del agua, dejándose la inclusión de los aspectos cuantitativos para futuras investigaciones. Resulta llamativo en este punto señalar que los trabajos de Moyano (2004) encuentran que los andaluces conceden particular relevancia a los aspectos relacionados con la calidad del agua, por encima de las presiones de tipo cuantitativo.

Metodología

Como se ha mencionado, este trabajo propone un enfoque de estimación práctica de los beneficios y costes ambientales como la valoración de la diferencia entre la situación actual y situaciones de mejora de la calidad del agua en el conjunto de la Cuenca, a través de la DAP por dichas mejoras. Se ha recurrido al método de la valoración contingente, que constituye un caso particular de los procedimientos de valoración basados en la construcción de mercados,

en el que se estima el valor de los bienes ambientales a través de la preferencia expresada de los consumidores. De este modo, se pregunta a los entrevistados por la máxima cantidad de dinero que pagarían por el bien o por asegurar su mejora. Alternativamente, el método de valoración contingente permite hallar la máxima disposición a ser compensado por la pérdida o deterioro de un bien. Se fundamenta en el concepto económico de excedente del consumidor y las dos aproximaciones mencionadas en los derivados conceptuales de variación compensatoria y variación equivalente (Riera, 1994). Permite valorar cambios en el bienestar de las personas antes de que se produzcan, permitiendo de este modo medir la pérdida de utilidad de los individuos que no van a disfrutar de manera inmediata un determinado bien, pero que estarían dispuestas a pagar por tener la posibilidad de disfrutarlo en el futuro, lo cual ha valido al método una amplia aceptación para su utilización en numerosas aplicaciones. Para Carson (1998) el éxito de la valoración contingente se debe tanto a la flexibilidad que permite para la construcción de los mercados como, precisamente, a ser el único instrumento de valoración, hasta el desarrollo de los experimentos de elección, que no se ve limitado por la necesidad de inferencia del valor a través de acciones pasadas; permitiendo de este modo estimar valores de opción (uso ulterior o legado a generaciones futuras) e incluso de existencia.

El primer trabajo empírico de valoración contingente data de 1963 Robert K. Davis (en (Kristöm y Riera (1997). En la segunda mitad de los años sesenta se desarrollaron distintos estudios que aplicaban el método de la valoración contingente a bienes ambientales y usos recreativos. Los avances posteriores, unidos al proceso de maduración de la economía ambiental como disciplina y a la demanda social –sobre todo en los Estados Unidos-, dieron un empujón definitivo al método de valoración contingente. Algunos desastres ecológicos, particularmente el accidente del petrolero Exxon Valdez en 1989, llevaron ante los tribunales norteamericanos la discusión sobre la validez del método de valoración contingente como forma razonable de calcular las compensaciones por la pérdida de utilidad de usuarios y usuarios potenciales. Más allá de los tribunales de justicia, la polémica sobre la validez práctica de la valoración contingente llevó a la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), ha elaborar un informe, hecho público en enero de 1993, donde se mostraba claramente favorable a la utilización del método de valoración contingente como fórmula razonable de calcular el valor de no uso en la pérdida de bienestar por desastres ambientales. Desde entonces se ha hecho un trabajo intenso, a través de aplicaciones empíricas, en la mitigación de los distintos tipos de sesgos (Riera, 1994).

A pesar de su extendida utilización, tanto la valoración contingente como la propia estimación de valores de uso pasivo, permanece sometida a debate. Como consecuencia de este debate, los elementos claves de la valoración contingente han sido objeto de continuas revisiones, dando lugar a un marco teórico enriquecido y a una amplia variedad de enfoques para la evaluación de los resultados. Para una profundización en este debate, recomendamos la lectura de Carson et al. (2001). Los autores concluyen que la mayoría de los problemas argumentados contra la valoración contingente pueden ser resueltos mediante un diseño y aplicación cuidadosos.

En el ámbito de los recursos hídricos, encontramos una clasificación interesante de ejercicios de valoración ambiental, con una destacada importancia para los métodos contingentes, en (Interwies et al. (2005). Otra referencia interesante relativa a la utilización de la valoración contingente de recursos hídricos, la encontramos en el trabajo de meta-análisis de humedales realizado por Brouwer et al. (1999).

En cuanto a trabajos que se hayan realizado en este sentido como aplicación de las prescripciones de la Directiva Marco de Agua, señalamos el trabajo de Brouwer (2004) en el que se estima los beneficios públicos del buen estado ecológico de las aguas en el río Sheldt mediante valoración contingente.

Diseño de la investigación

Teniendo en cuenta la definición de beneficios y costes ambientales que se ha establecido para esta investigación, y tras varios estudios pilotos, se especificó el modelo para el Guadalquivir mediante la valoración por parte de 619 encuestados de la mejora de la calidad del agua desde la situación actual (status quo) a situaciones de buena y muy buena calidad del agua. A cada nivel de calidad del agua se atribuyó unos usos posibles del agua y ciertos

niveles de riesgo. Se establecieron cuatro categorías de calidad del agua (mala, moderada, buena y muy buena) y se vinculó cada una de estas categorías a niveles de riesgo para las personas y el entorno y a distintos usos (consumo humano, uso recreativo, agricultura y *uso natural* en referencia al valor de no-uso) de los que se supone es susceptible esa agua.

Este modelo, que se inspira en el estudio que Carson y Mitchell (1993) prepararon para la EPA estadounidense, supone una importante innovación en la evaluación de beneficios ambientales. Se establece como un modo de estimar la DAP por la consecución del buen estado ecológico de las aguas, medido a través de su calidad, al servicio del cumplimiento de los objetivos de la DMA. En su estudio, Carson y Mitchell pidieron a los entrevistados que valoraran el agua en términos de su susceptibilidad de uso, es decir, que valoraran un agua con calidad suficiente para baño (swimminable), para pesca (fishable) y, finalmente, un agua que fuera susceptible sólo de ser utilizada para navegación (boatable). Cada nivel superior dentro de la escala incluía los usos incluidos en los niveles inferiores. De este modo, para nuestro estudio, un agua con calidad *muy buena*, permitiría todos los usos del agua y estaría en perfectas condiciones ambientales –valor de *no uso*-; la calidad *buena* permitiría, además del uso recreativo, el riego agrícola y, la calidad *moderada*, permitiría sólo el uso agrícola. Un agua de *mala* calidad no podría ser utilizada sin tratamiento. Como aportación adicional al enfoque de Carson y Mitchell, en nuestro trabajo incluimos la noción de riesgo para la salud de las personas, el entorno y la vida salvaje que depende del entorno (sin riesgo, riesgo bajo, moderado y elevado).

El trabajo de Carson y Mitchell no está exento de críticas, que podrían hacerse extensibles a nuestro propio enfoque. Este modelo basado en la escala de categorías de calidad vinculadas al uso del agua, asume una determinada ordenación jerárquica de los usos. Es decir, asume que un agua que es satisfactoria para el baño y la pesca, lo es también para agricultura, en nuestro caso. Existen trabajos que abogan por que esta simplificación jerárquica no se corresponde siempre con las certidumbres científicas actuales sobre la calidad hídrica e insisten en la necesaria complejidad multidimensional de la valoración del agua (Wesley et al., 2000).

Sin embargo, el estudio de Carson y Mitchell, demostró que esta escala de calidad, a pesar de poder ser interpretada con ambigüedad, resultaba fácilmente compresible por la sociedad y establecía una relación clara entre el ejercicio de evaluación y el comportamiento que pretendían observar. Consideramos que se debe evitar la utilización indicadores ordinales sobre contaminación, concentración de metales pesados u otro tipo de indicadores que la calidad ambiental, ya que no corresponde a la sociedad hacer esta distinción, sino a los expertos. Lo que se pretende en esta investigación es buscar en la cognición social, la percepción sobre la calidad del agua, el valor que se concede las mejoras en la situación del ecosistema hídrico. En este sentido, el estudio mencionado de Hanley (2006), que utiliza parámetros físicos de la calidad ecológica de los ríos (vida salvaje saludable y poblaciones vegetales, ausencia de basura en los ríos y buen estado de erosión de los ríos) y que, sin embargo, resultaron no significativos en el análisis, pone de manifiesto la inconveniencia de los mismos para la evaluación.

Este enfoque, además de ser coherente con la DMA tiene una vocación clara hacia la política pública. Nos permite obtener escenarios de apoyo a la decisión que sean susceptibles de ser fácilmente incluidos como *in-puts* de las mismas. El hecho de vincularlo a usos del agua, nos permite trasladar la valoración a términos públicos (sociales).

El ejercicio de valoración contingente se planteó en los siguientes términos: tras preguntar por la disponibilidad a pagar en principio por una mejora en la calidad del agua del Guadalquivir, las personas que respondieron afirmativamente fueron confrontadas consecutivamente a dos cuestiones sobre su disponibilidad a pagar por pasar de la situación actual a una situación en la que la demarcación en su conjunto presentaba una calidad buena primero y muy buena después, apoyándonos para ello en el soporte visual de los mapas. La situación actual fue representada a través de un mapa en el que la Cuenca aparecía dividida en cuatro zonas (Alto Guadalquivir, Valle del Guadalquivir, Campiña y Doñana (Parque Nacional, Natural y alrededores), elegidas atendiendo a criterios de similitudes morfológicas, ambientales, sociales y de uso del suelo y como agrupación de las zonas presentadas en la

zonificación hidrológica de la Demarcación según la propia Confederación Hidrográfica del Guadalquivir[119]; manteniendo a su vez un número limitado de zonas para no abusar de la complejidad de la información ofrecida a los encuestados. A cada una de estas zonas se le asignó un determinado nivel de calidad de agua, establecido atendiendo a la información contenida en el Plan Hidrológico del Guadalquivir (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 1999) y los informes relativos a la implementación del artículo 6 de la DMA sobre el estado de las masas de agua[120]. El mapa de la situación actual fue presentado a expertos de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir que manifestaron su acuerdo con la situación representada. Además se preguntó a los encuestados por el grado de credibilidad que concedían a la situación descrita, obteniéndose que un 90% de los mismos encontraron el mapa creíble o absolutamente creíble. La división de la Cuenca en estas zonas permite, además, la indagación de las variabilidad regional en la valoración, ya que el muestreo se realizó por cuotas en las tres zonas que se consideraron pobladas a estos efectos (Alto, Valle y Campiña), como veremos más adelante.

El vehículo de pago elegido para esta valoración fue, tras probar varios en las pruebas piloto, el incremento anual de la factura del agua, y la herramienta de elección fue la *carta de pago abierta.*

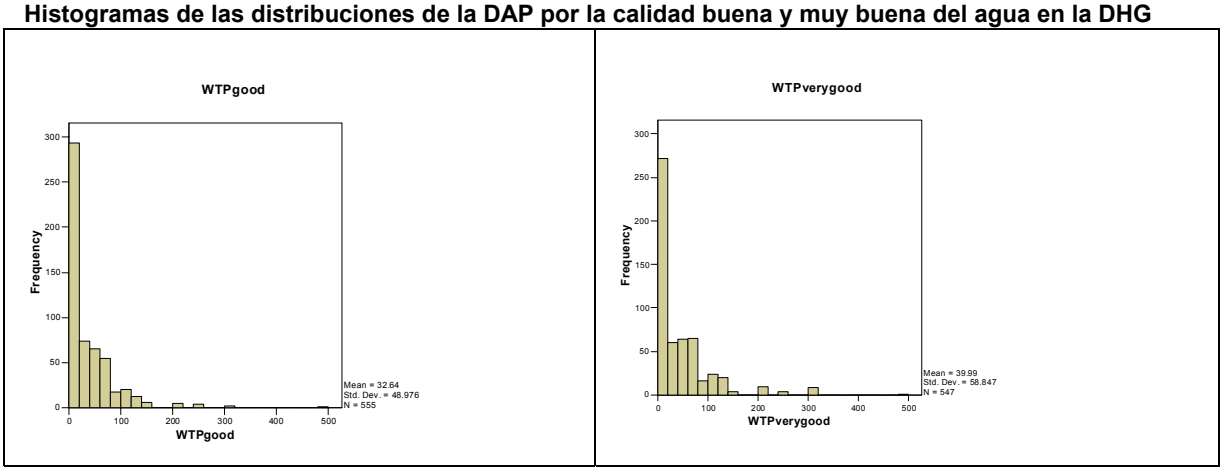
Resultados

Los datos de DAP presentan, en general, la peculiaridad de tener una gran cantidad de observaciones centradas entorno al valor cero, desde a aquellos encuestados que no están dispuestos a pagar hasta una continua distribución positiva de disposiciones a pagar (ver figura 1). En estos casos, como señalan Seung-Hoo et al. (Seung-Hoon Y. et al., 2000), las regresiones lineales estándar (OLS) producen estimaciones inconsistentes. En estos casos, se han usado de forma extensiva los modelos Tobit, que se refieren a modelos censurados o truncados donde el rango de la variable dependiente se restringe de alguna forma, en nuestro caso entorno al valor cero, del modo expresado en la ecuación 1.

$$DAP_i = X_i\beta + \varepsilon_i \; X_i\beta + \varepsilon_i > 0 \qquad (1)$$

Donde X_i es el vector de las variables explicativas, ε_i es el término de error y β es el parámetro que determina el impacto de la variable explicativa en la DAP. Para una profundización en los modelos Tobit y su aplicación y distintas clasificaciones se sugiere consultar Amemiya (1984).

Histogramas de las distribuciones de la DAP por la calidad buena y muy buena del agua en la DHG



Análisis univariante

[119] www.chguadalquivir.es
[120] http://www.chguadalquivir.es/chg/opencms/dma/menu_izquierda/informe/contenido.html

La tabla 1 presenta una descripción general de los resultados de DAP por hogar expresada por los encuestados por alcanzar una situación en la que la cuenca presenta una calidad del agua buena (DAPb) y muy buena (DAPmb).

Tabla 1. DAP media por hogar por una situación de calidad buena y muy buena en la DHG

	DAPb	DAPmb
N	555	551
Media	**32,64**	**39,83**
Mediana	12,00	20,00
Desviación típica	48,976	58,686
Mínimo	0	0
Máximo	500	500

Vemos que existe una diferencia entorno a los 7,2 euros entre la DAP por hogar por alcanzar buena calidad del agua en relación con la DAP por alcanzar muy buena calidad del agua del Guadalquivir. Los resultados de la prueba t de Student, muestran que la diferencia entre ambas cantidades es estadísticamente significativa (t-value = 2,583 y p-value = 0,010). Este mismo resultado se obtiene cuando se realiza el test de equivalencia propuesto por (Kristofersson y Navrud, 2005). Este tipo de test se basa en la asunción contraria respecto a la hipótesis nula, es decir, se prueba la hipótesis nula de desigualdad. Esto confirma la hipótesis de que existe sensibilidad al alcance de la mejora de la calidad del agua, i.e. los encuestados asignan un valor mayor al mayor nivel de mejora de la calidad.

Análisis de respuestas protestas y ceros legítimos

El 39,3% de la muestra respondió no estar dispuesto a pagar por mejorar la calidad del agua de la Cuenca, del cual el 84% fue identificado (tras un análisis individualizado de las respuestas) como ceros legítimos (no confieren valor al bien evaluado, en este caso, la mejora de la calidad del agua) y el 16% fueron identificados como respuestas protesta (6,2% del total de la muestra). Las estadísticas de los ceros legítimos y respuestas protesta aparecen recogidas en la siguiente tabla.

Tabla 2. Estadísticas de ceros legítimos y respuestas protesta.

Respuestas	Obs.	%	Respuestas	Obs.	%
La situación es buena	12	5,9	Es un problema de la administración	18	45,0
Falta de ingresos	96	47,3	Que pague el contaminador	4	10,0
No creo que sea importante	2	1,0	Es un recurso natural, debe ser gratis	1	2,5
Prefiero gastar el dinero en otras cosas	19	9,4	No confía en el sistema.	17	42,5
Ya pago suficiente	60	29,6	Total	40	100,0
Otras razones	14	6,9			
Total	203	100,0			

Análisis de la disponibilidad a pagar por zona

Otro de los asuntos interesantes, es el análisis de la valoración que del conjunto de la Cuenca hacen los encuestados por zonas de residencia, con el objetivo de incorporar la variabilidad regional al análisis. De este modo, se realizó una división de la muestra atendiendo a las tres zonas de muestreo (Alto, Valle y Campiña), cuyos resultados se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Disponibilidad a pagar por zona

	DAPb			DABmb		
	alto	valle	campiña	alto	valle	campiña
N	188	234	133	186	234	131
Media	30.87	35.85	29.51	34.49	45.21	37.8
Mediana	12	25	3	15	30	3
Desviación típica	52.806	44.866	50.31	56.07	57.09	64.484
Mínimo	0	0	0	0	0	0
Máximo	500	300	300	500	300	300

Los residentes en la zona valle, presentan mayores valores medios de DAP a ambos niveles de calidad. Esta diferencia, sin embargo, no es estadísticamente significativa, tal y como refleja la prueba t de Student, cuyos resultados se ofrecen en la tabla 4. Es decir, el lugar de residencia no es una variable que determine el valor concedido a la mejora de la calidad del conjunto de la Cuenca. Este resultado tiene particular relevancia en este contexto porque la situación de partida o status quo mostraba situaciones de partida distintas por zonas (la zona *alto* presentaba una calidad buena, que sólo es mejorada por el escenario de calidad muy buena para el conjunto de la Cuenca, la zona *valle* presentaba una calidad moderada y la zona *campiña* partía de una situación de mala calidad del agua). Bajo estos supuestos de partida, era posible esperar reacciones distintas (DAP significativamente diferentes) por habitantes de zonas distintas. Por ejemplo, los habitantes de la zona *alto* podría haber mostrado DAP menores por mejorar la situación del conjunto de la Cuenca, ya que el mantenimiento del status quo, le asegura en cualquier caso el buen estado de la calidad de sus aguas. Del mismo modo, hubiera sido esperable que las mayores cantidades dispuestas a pagar emanaran de entrevistados en la zona campiña, con una situación de partida peor en el ejercicio propuesto. Esto nos lleva a pensar que en su valoración los encuestados están asignando valor al conjunto de la Cuenca, no distinguiéndose diferencias entre *usuarios* y *no usuarios* de las masas de agua.

Tabla 4. Análisis de la diferencia de medias de DAP por zonas.

t-test	Alto Vs. Valle		Alto Vs. Campina		Valle Vs. Campina	
	DAPb	DAPmb	DAPb	DAPmb	DAPb	DAPmb
tvalue	1,051	1,933	0,232	0,491	1,247	1,142
p-value	0,294	0,054	0,817	0,624	0,213	0,254

Análisis multivariante

Los resultados anteriores se basan en un modelo que asume preferencias homogéneas en los encuestados. Sin embargo, las preferencias son, de hecho, heterogéneas en función de las características socio-demográficas y de la relación y comportamiento relativo a las cuestiones hídricas, que van a influir en el discurso hídrico de las personas. Tener en cuenta esta heterogeneidad refuerza la precisión y la legitimidad de las estimaciones de la demanda y de las políticas hídricas basadas en ellas. A continuación se presenta un modelo resultado de

la incorporación de variables socio-demográficas y descriptivas del comportamiento de los encuestados.

La inclusión de estas variables se realizó en dos fases: i) en una primera fase se elaboró un modelo *fusionado* en el que se unieron las disponibilidades a pagar por ambos niveles de calidad del agua como una única variable añadiendo además una variable binaria (0, 1) para la identificación del nivel de calidad y ii) una segunda fase de análisis individual de la DAP por calidad buena en primer lugar y DAP por calidad muy buena en segundo lugar. Los resultados del modelo correspondiente a i) se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Modelo Tobit Multivariante.

DAP fusionado	Coeficiente	Significatividad
Variable identificación del nivel de calidad[1]	5,32	*
Zona Alto	1,29	
Zona Valle	5,21	
Ingreso medio	$0{,}51*10^{-2}$	***
Género[2]	7,79	***
Edad	-0,33	***
Hijos[3]	8,36	***
Nivel educativo	9,11	***
Pertenecia a asociación ecologísta	37,18	***
Relación con la agricultura	9,99	***
Nivel de conciencia sobre situación actual de la Cuenca	3,71	***
Recuerda factura del agua	5,37	**
Constante	-29,41	***

[1] Variable = 0 para DAP buena calidad de agua, y 1 para muy buena calidad de agua.
[2] Genero = 0 para mujeres y 1 para hombres.
[3] Hijos = 0 si no tiene hijos y 1 si tiene hijos.

Grados de significatividad estadística: * significativo al 10%, ** al 5% y *** al 1%.

Este modelo *fusionado* se ha elaborado con el objetivo de medir, una vez que se controlan las variables socio-demográficas, si sigue existiendo sensitividad al alcance de la mejora. Vemos como la variable definitoria del nivel de calidad es significativa al 10%, por tanto, podemos seguir afirmado que existe esta sensibilidad y que los encuestados asignan más valor a calidades crecientes.

Se confirman, por otra parte, las expectativas relativas a los ingresos: los encuestados con mayores ingresos están dispuestos a pagar mayores cantidades por la calidad del agua. Los hombres parecen dispuestos a pagar significativamente más que las mujeres, al igual que los jóvenes con respecto a los mayores. También dentro de las expectativas, mayores niveles de formación llevan a mayores disponibilidades a pagar. El impacto de la pertenencia a una asociación ecologista es significativo al 1% y resulta muy importante (coeficiente superior a 37). La variable *relación con la agricultura* incluye a aquéllos encuestados que mantienen una relación de tipo profesional o una alta vinculación personal (propiedad de la tierra, o familia muy cercana implicada en relaciones agrícolas), que vemos cómo es significativa.

Tras mostrarles el mapa correspondiente a la situación actual de la calidad del agua en el Guadalquivir, los encuestados fueron preguntados cómo de concientes se consideraban con

respecto a la situación actual. El 34.4% de la muestra se manifiesto más o menos conciente, conciente o muy consciente de la situación actual. Vemos además en el modelo como esta variable ha resultado significativa en la DAP, es decir, las personas que se manifiestan concientes de la situación actual están dispuestas a pagar más por mejorarla. En un sentido parecido, las personas que recuerdan su última factura de agua (variable que se incluyó para detectar la posible referencia monetaria de los encuestados) manifestaron una significativa disponibilidad a pagar en relación con aquéllos que no la recuerdan. Una posible interpretación es que aquéllas personas que no recuerdan la factura del agua, pueden tener una percepción relativamente deformada del precio, de modo que consideran que ya pagan mucho (de hecho el 29,6% de las respuestas identificadas como ceros legítimos consisten en encuestados que consideran que ya pagan suficiente por el agua), frente a aquéllos que sí la recuerdan, que consideran que el precio es suficientemente bajo como para que su incremento sea admisible.

En este modelo se incluyeron también dos variables binarias para las zonas de residencia (zona alto y zona valle). Como se observa en la tabla 5, estas variables resultaron no significativas, corroborándose los resultados obtenidos en el análisis univariante por zonas (división de la muestra) presentado anteriormente. Es decir, la zona de residencia no influye en la valoración del conjunto de la Cuenca, reafirmándose la idea de que, en el momento de valorar el conjunto de la Cuenca, no hay un comportamiento distinto entre los *usuarios* y *no usuarios* (residentes/no residentes) de zonas con peor nivel de calidad en la situación de partida.

Hemos mencionado una segunda fase del análisis multivariante en el que se realizó la regresión de manera individual para la DAP por una mejora hasta alcanzar calidad buena en toda la Cuenca y la DAP por calidad muy buena (frente al descrito modelo *fusionado*). Los resultados obtenidos en este análisis individual fueron muy similares a los del modelo fusionado. Las variables explicativas que integran estos modelos son prácticamente idénticas al modelo fusionado, lo que nos hace pensar en la robustez de los mismos.

5. CONCLUSIONES E INVESTIGACIONES FUTURAS

Es necesaria una definición desde los ámbitos institucional y científico de los beneficios y costes ambientales y su estimación es prescriptita en el contexto de la DMA. Este trabajo ofrece una primera aproximación en este sentido y sus resultados ponen de manifiesto las posibilidades de una estimación práctica de los valores no de mercado asociados a la consecución del buen estado ecológico a través de mecanismos de valoración ambiental. La robustez de los modelos, el rango de respuestas protestas, el cumplimiento de las expectativas en relación con las principales variables sociodemográfica (fundamentalmente los ingresos) y la sensibilidad social a niveles crecientes de calida del agua, hacen pensar en el potencial del escenario de valoración propuesto basado en la utilización de categorías nominales asociadas a usos del agua y a los riesgos sobre la salud y el entorno. Este mismo enfoque está siendo probado mediante herramientas de valoración ambiental alternativas, como son los experimentos de elección, que deben permitir, además la profundización en el estudio de la variabilidad regional que se apunta en este trabajo, mediante al inclusión de la zona como uno de los atributos utilizados para la descripción del bien. El estudio de esta variabilidad regional se perfila como particularmente interesante para dar respuesta a asuntos tan necesarios como la transferencia de resultados para una estimación extensiva en Europa de los beneficios y costes ambientales en el marco de la DMA.

6. NOTAS Y AGRADECIMIENTOS

Esta investigación forma parte del proyecto del sexto Programa Marco de la UE *Aquamoney* (SSPI 022723). La financiación de la encuesta se llevó a cabo gracias a los fondos del proyecto *Cuantificación de la multifuncionalidad (externalidades ambientales y sociales) de sistemas agrarios meridionales* financiado por el Programa de I+D del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Agradecemos la colaboración de Dr. Manuel Arriaza del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria en el Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA) de Córdoba por su colaboración en el desarrollo del trabajo de campo.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez-Farizo B. y N. Hanley, (2006). Improving the process of valuing non-market benefits: combining Citizens' Juries with Choice Modelling. *Land Economics*, 82:465-478.

Amemiya T., (1984). Tobit models: A survey. *Journal of Econometrics*, 24:3-61.

Bateman I. J. y I. Langford, (1997). Non-user's willingness to pay for a National Park: an application and critique of the contingent valuation method. *Regional Studies Cambridge*, 31:571-583.

Boyle K. y R. Bishop, (1988). Welfare measurements using contingent valuation: a comparision of techniques. *American Journal of Agricultural Economics*, 70:20-28.

Brouwer R., (2006). Assessment of environmental and resource cost inthe Water Framework Directive. International Workshop on Hydro-economic modelling and tools for implementation fo the EU Water Framework Directive.

Brouwer R., (2004). *The value of clean water. Perception and valuation of the benefits associated with the implementation of the Water Framework Directive in the Netherlands.* RIZA RAPORT 2004-013 edition.

Brouwer R., L. H. Langford, I. J. Bateman, y R. K. Turner, (1999). A meta-analysis of wetland contingent valuation studies. *Regional Envirometnal Change*, 1:47-57.

Carson R. T., (1998). Valuation of the tropical rainforests: philosophical and practical issues in the use of contingent valuation. *Ecological Economics*, 24:15-29.

Carson R. T., N. E. Flores, y N. F. Meade, (2001). Contingent Valuation: Controversies and Evidence. *Environmental and Resource Economics*, 19:173-210.

Carson T. y R. Mitchell, (1993). The value of clean water: the public's willingnes to pay for boatable, fishable and swimmable quality water. *Water Resources Research*, 29:-2445.

Comisión Europea, (2003). *Economics and the Environment: The implementation Challenge of the Water Framework Directive. A Guidance Document. WATECO* .

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, (1999). Plan Hidrológico de Cuenca.

Conferencia Internacional sobre agua y medio ambiente, (1992). Declaración de Dublín.Dublín.

Costanza R., D'Arge R., R. Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, O'Neil R., J. Paruelo, R. Raskin, R. Sutton, y M. Van den Belt, (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387:253-260.

Crocker T., (1985). On the value of the condition of a forest stock. *Land Economics*, 61:244-254.

Ferrer G.y F. La Roca, (2006). El papel de la economía en el desarrollo e implementación de la Directiva Marco del Agua. Ambigüedad conceptual y problemas prácticos. Universidad de Valencia. Mimeo.

Görlach B.y E. Interwies, (2006). Assessing Environmental and Resource cost in the Water Framework Directive: the case of Germany. en: IfluEU Ecologic (ed.).

Green C., (2003). *Water Economics, principles and practice* Wiley, West Sussex.

Hanley N., R. Wright, y B. Alvarez-Farizo, (2006). Estimating the economic value of imporvements in river ecology using choice experiments: an application to the water framework directive. *Journal of Environmental Management*, 78:183-193.

Interwies E., B. Görlach, P. Strosser, Ozdemiroglu E., y R. Brouwer, (2005). The Case for Valuation Studies in the Water Framework Directive. en: Scotland and Nothern Ireland Forum for Environmental Research. (ed.).

Kontoleon A. y T. Swanson, (2003). The willingness to pay for property rights for the giant panda: can a charismatic species be an instrument for nature conservation? *Land Economics*, 79:499.

Kramer R. y D. Mecer, (1997). Valuing a Global Environmental Good: U.S. Residents' Willingness to Pay to Protect Tropical Rain Forests. *Land Economics*, 73:196-210.

Kristofersson D. y S. Navrud, (2005). Validity Tests of Benefit Transfer. Are We Performing the Wrong Tests? *Environmental and Resource Economics*, 30:279-286.

Kristöm B. y P. Riera, (1997). El método de valoración contingente. Aplicaciones al medio rural español. *Revista Española de Economía Agraria y de los Recursos Naturales*, 179.

Loomis J. B., (2000). Environmental Valuation Techniques in Water Resources Decision Making. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 339-344.

Martín-Ortega J., C. Gutiérrez, y J. Berbel, (2008). Caracterización de los usos del agua en la Demarcación del Guadalquivir en aplicación de la Directiva Marco de Aguas. *Revista de Estudios Regionales (en prensa)*.

Moyano E., F. Garrido, C. Navarro, y B. Burza, (2004). La cuestión hídrica en Andalucía: actitudes y valores de los andaluces respecto al problema del agua. *Revista de Estudios Regionales*, 70:85-116.

Ready R., J. Whitehead, y G. Blomquist, (1995). Contigent Valuation when respondents are ambivalent. *Journal of Environmental Economics and Management*, 29:181-196.

Riera P., (1994). *Manual de Valoración Contingente* Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.

Seung-Hoon Y., K. Seung-Jun, y K. Tai-Yoo, (2000). Dealing with zero response data from contingent valuation surveys: application of least absolute deviations estimator. *Applied Economics Letters*, 7:181-184.

Shaafsma M. y R. Brouwer, (2006). *Overview of existing guidelines and manuals ofr the economic valuation of enviromental costs and benefits.* Not published yet. Available at www.aquamoney.org.

Shabman L. y K. Stephenson, (2000). Environmetnal Valuation and its Economic Critics. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 126:382-388.

Wesley A. M., H. Joel, W. K. Viscusi, y B. Jason, (2000). An Iterative Choice Approach to Valuing Clean Lakes, Rivers, and Streams. *Journal of Risk and Uncertainty*, V21:7-43.

Wittmer H., F. Rauschamyer, y B. Klauer, (2006). How to select instruments for the resolution of environmetnal conflicts? *Land Use Policy*, 23:1-9.

World Wide Fund for Nature and European Bureau, (2006). *Survery of the economic ements of the Article 5 report of the EU Water Framework Directive* Bruxelles.

A FRAMEWORK FOR WATER MANAGEMENT DURING DROUGHT: APPLICATION IN TWO CASE STUDIES IN THE TAGUS BASIN, SPAIN

Marta Moneo
Ana Iglesias
Department of Agricultural Economics and Social Sciences
Universidad Politecnica de Madrid, Spain
marta.moneo@upm.es
ana.iglesias@upm.es

RESUMEN

El objetivo de este estudio es proponer un marco para la gestión efectiva y sistemática de los recursos hídricos durante los periodos de sequía. Este marco de gestión integra modelos hidrológicos, agrarios y de gestión de agua. La metodología consta de tres componentes: primero se analizan las propiedades estadísticas de los periodos de sequía para establecer niveles umbrales de alerta y así poner en funcionamiento medidas de gestión alternativas. En segundo lugar se determinan las demandas de riego en periodos normales y en periodos de sequía. Por último, se utiliza un modelo de gestión de agua para integrar la disponibilidad de agua con la demanda existente y evaluar el rango de medidas de gestión alternativas capaces de minimizar el riesgo de sufrir déficit de agua. Esta aproximación metodológica une los aspectos dinámicos de la disponibilidad de agua y la demanda y las propiedades estadísticas necesarias para el análisis de riesgo de los aspectos operacionales de la gestión del agua a nivel de cuenca. Los métodos propuestos se analizan en dos casos de estudio en la cuenca del Tajo.

ABSTRACT

The purpose of this study is to provide a framework for effective and systematic risk management of water resources during drought. This management framework integrates hydrological, agricultural and water planning models. The methodology has three components: first, the statistical properties of drought are analysed and thresholds of drought alert are determined to serve as triggers for management actions. Second, water demand for agriculture is determined during the normal and drought periods. Third, a water planning model is used to integrate water availability and demand and evaluate the range of possible management actions that minimise the risk of water deficit. This methodological approach links the dynamic aspects of water availability and demand and its statistical properties needed for risk analysis to operational aspects of water management at the basin level. The methods are tested in two contrasting case studies in the Tagus basin in Spain.

Key words: Water management, drought, operation rules, agriculture.

Introduction

During the last decades water resources are facing severe challenges. The supply and demand imbalances arising from economic development objectives, demographic dymanics and environmental limitations (United Nations, 2006; Gleick, 2003) generate important conflicts and impose hardly controllable stresses on water management. During the second half of the 20th century these pressures have intensified both at the spatial and temporal scale, but, at the same time, the increasing knowledge about degradation and depletion processes have derived to an increased guvernamental and legislative activity to manage and protect water resources (Iglesias and Moneo, 2005).

The trends of decreasing precipitations and increasing temperatures in the Mediterranean region intensify this situation and aren of special international concern in the context of climate variability and change (IPCC, 2001). The large climate variability – characteristic of the region- makes drought events appear as a recurrent phenomenon in the area, causing important damages in both the economy and the environment (Vogt and Somma, 2000; Lázaro et al.; 2001; Iglesias and Moneo, 2005). Mediterranean countries are especially sensitive to climatic conditions because physical factors are less suited for agriculture and technological buffer (Iglesias, 2003b).

Water resources management is a horizontal issue with important implications in different social, environmental and economic aspects, requiring a coordination among sectors that is not easily reached. Pressures derived from agricultural activity or tourism intensification, on one side, and standards imposed by the Water Framework Directive on demand satisfaction and water quality on the other, derive in management conflicts that are hardened and emphasized during drought periods. All policies include environmental objectives and improved management of irrigation contributes to reach them. Increasingly operational objectives for the management system seek to balance water for human use and water for environmental needs (Jamieson, 1986, Bouwer, 2000; Zalewski, 2002; Westphal et al., 2003). Water resources planning, is part of complex, multi-disciplinary investigations overarching a wide range of stakeholders with different interests, technical expertise, and priorities. Successful planning requires effective Integrated Water Resource Management (IWRM) models that can solve these complex problems (Loucks, 1995). Economic factors continuously push the intensification of land and natural resources use even if there is international generalised acceptance of the risk associated to climate change. A better understanding of interactions among climate, agriculture and society is absolutely essential for any modification in these eurpoean policies. (Iglesias et al., 2006d).

Some agricultural policies have resulted in an increased pressure on water resources management (Iglesias and Moneo, 2005, Iglesias et al., 2006b). These pressures generally derive in conflicts and in an apparent lack of political response towards sustainable development due to the complex institutional organization (Iglesias and Moneo, 2005). The analysis of the political context is essential when scientific and technical aspects are intended to influence policy, allowing the results of the technical studies to provide appropriate and timely advice for management decisions. This is particularly important where the issues and problems under consideration are complex and involve interdisciplinary aspects, as is the case with drought management.

Drought is generally considered as severe when it affects water supply systems (hydrological drought); in this case drought managementcalls for operational management and prediction capacity. Agriculture is the principal affected sector due to the direct dependence on surface and groundwater supply. During periods of low runoff, the water that reaches reservoirs shows a higher concentration of nutrients and pollutants, this matter added to the progressive increase in demand for domestic consumption in urban areas and irrigation creates a difficult situation where supply is not able to respond with the needed flexibity during periods of drought.

Governments have traditionally faced drought with a reactive approach, through emergency management. This approach is the one that requires emergency measures to face the problems waiting until the onset of the event to react upon water deficit, when it is already too late to prevent most of the impacts caused by drought (Vogt y Somma, 2000; Bazza, 2002; Rossi, 2003; Wilhite and Buchanan, 2005). The limitations of emergency measures have been thoroughly described in previous works (Bazza, 2002). These types of actions are opposed to

strategic actions that imply the planning in advance for the enhancement of supply infrastructures, modifications in management options and regulations.

The potential adoption of strategic measures to avoid or mitigate the impacts of drought depends on the availability of models and tools that allow the simulation of measures' application. One of the main difficulties in drought management policies implementation is the lack of previous experiences in similar conditions and the insufficient data records to foresee the potential results of such policies. The use of simulation models plays a key role and is generalized both for generating of data series, integraing model variables and making projections of future systems' responses. Decision support systems (DSSs) are increasingly being used in water management for the evaluation of impacts of policy measures under different scenarios and are being adopted in decision making processes.

There are two distinct aspects essential for drought management. The factors related to the bio-physical system -climate, land cover, surface water hydrology, groundwater hydrology, soils, water quality, and ecosystems- determine the availability of water and its flow through a watershed. The factors related to the socio-economic system shape how available water is stored, allocated, and delivered within or across watershed boundaries.

The main objective of this study is to evaluate the effect of drought on water management integrating hydrological, agricultural and operational aspects and evaluate the potential effectiveness of different management options.The methods developed are then applied to two case studies in the tagus Basin, Spain.

The work is carried out in several phases. First, the analysis of historical precipitation and runoff series and the application of indices allow the characterization of drought periods in both basins. Second, agricultural water demand is calculated for the main crops for the whole series, being able to identify changes from normal years to drought years. Finally supply and demand are introduced into a water management model where different management options can be tested to evaluate their effectiveness in satisfying demands even during drought periods.

Methods

The methodological structure of the study is presented in Figure 1, illustrating the relation among the tools applied for water demand and supply evaluation and the scenarios proposed to analyse the effects of drought on water management.

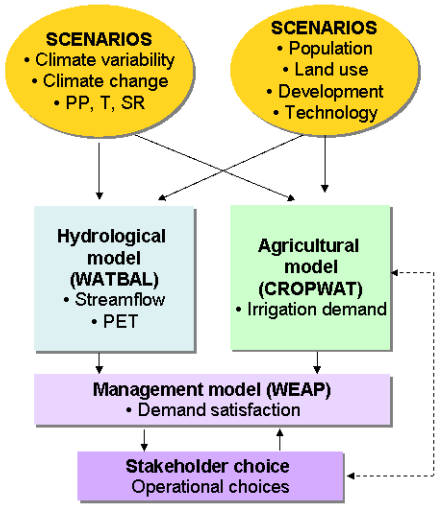


Figure 4. Structure of work development

As presented in Figure 1 the study follows a secuencial structure that can be summarised in the following steps: (1) Water supply evaluation is done through the application of the hydrological model WATBAL to calculate the river runoff from percipitation and evapotranspiration series. Also drought events are identified through the use of indices. (2) Agricultural demand is characterized using CROPWAT for the main crops in both river basins

and evaluating the significance of differences between normal and drought years. (3) Demand satisfaction level is evaluated using WEAP for the average conditions of the system and for drought years. (4) Operational choices are introduced in WEAP to evaluate their effectiveness on demand satisfaction increase during or after drought periods.

Study areas and data

The Tagus river basin is one of the transboundary rivers of the Iberian Peninsula, it is the second largest river basin, covering around 80,000 km2 and with an average inflow of 12,200 hm3/ha. The Tagus basin is divided into 14 sub basins or hidrographic areas in the Sppanish territory that correspond to the natural basins of the Tagus tributaries. For the development of ths work only the Alagón and the Tietar sub basins have been selected as they are the most important in terms of average runoff per area and inflow to the main course of the Tagus River (Table 1).

Both rivers are contiguous and located on the right margin of the Tagus in its lower course, right befote the border of Portugal. Alagón is interesting due to the extent of irrigated areas that impose an important demand on water resources; the Tietar on the other hand is interesting due to the limited regulation of the natural flow that leads to periods of difficult management and water shortages for satisfying the existing demand. There are plans for reservoir enlargements and new reservoir constructions, but also the enhancement of agricultural water management can improve the performance of the system.

Both systems are subject to an important variability of precipitation and have very different levels of natural flow regulation. The Alagón has a total regulation capacity over 900Mm^3, which is more than double the total annual demand for water, while the Tietar has a regulation capacity of 80Mm3, which is more or less one third of the total annual demand. Both rivers originate in a quite elevated mountainous range with complicated orography, where the highest average precipitations and lowest evapotranspiration values of the two basins are recorded. In both cases the medium and lower courses of both rivers run along big plains where the main agricultural areas are situated.

Table 9 Hydrographic areas, agricultural use and regulation characteristics of the Alagon and the Tietar river basins. Source: CHT, 2006

	Tletar	Alagon
Area (Km2)	4,460	4,406
Average inflow/area (hm3)	2,005	1,711
Main crops (% irrigated area)		
Maize	5.17	16.32
Fodder crops	16.67	35.23
Tobacco	26.58	2.66
Fruit trees	1.13	11.29
Other	50.45	34.5
Regulation capacity (hm3)	114	1102
Consumptive demand	285	479
Demand/Regulation capacity (%)	250	43

Agriculture is the main use of water resources in both basins and the main extensions are located din the medium and lower courses of both rivers. Irrigated areas are managed by irrigators' communities made up by land owners, farmers and other users who have a right to use water through direct acess to the river or to the irrigation channels. The crops that are used in the agriculture water demand evaluation are fodder, maize, tobacco and fruit trees (Table 1). The diference in proportions of each crop can be of interest for a comparative analysis of the impacts of drought, climate change or land use change (due to changes in the CAP regulation) in the two water management systems.

Figure 2 shows the main regulation infrastructures in both basins showing the main inflow areas (surface and groundwater where appropriate), reservoirs, meteorological stations, quality measurement networks and irrigated areas. The irrigated land in the Tietar is around

42,000ha and in Alagón it is around 50,000ha, even if these values are not so different, the regulation capacity of the Alagón is more than 10 times that of the Tiétar. The Rosarito reservoir in the Tietar basin plays a double role, both as water reservoir for irrigation and also as an essential instrument for flood lamination, therefore it has to be kept to a minimum level during the spring months when snow from the mountains is melting. Spring, on the other hand, is also a crucial season for summer crops because precipitations during the summer are not enough to satisfy the agricultural demand and water stored during these months is used for irrigation.

The Alagón has a muliti annual regulation capacity with a total consumptive demand that does not reach half of the regulation capacity of the basin while in the Tiétar this demand is a 250% bigger than the total regulation capacity. In semiarid environments, where precipitation is highly variable from year to year and from season to season, this creates a situation of high risk of water scarcity (Table 1).

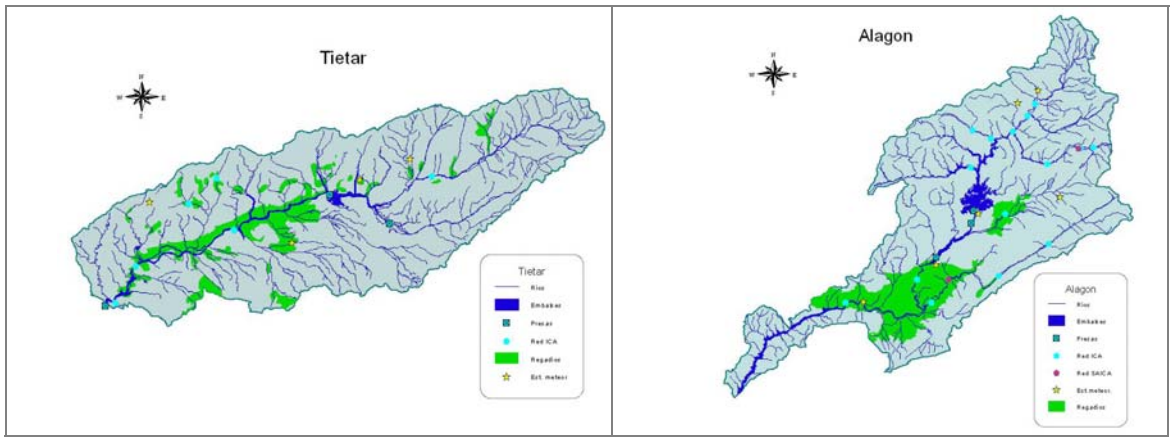


Figure 5 Regulation infrastructure and irrigated areas in the Tietar and Alagon river basins.

Drought identification

While the methods to study the recurrence of other types of extreme events, such as floods, are well defined and used widely, the methods to analyse drought are more subject to debate, due to its spatial and temporal characteristics and to its interactions with regulated hydrological systems. Furthermore, a single indicator may not be sufficient for the analysis because the implications of drought events are heterogeneous and depend on the ongoing management and mitigation actions.

Droughts are characterized by their time of onset, duration, intensity, and geographical extent. These properties can be estimated deriving statistical properties of historical data on precipitation and other relevant variables such as soil moisture by using different indicators. The main limitation of the statistical analysis is the small number of drought events that occur over the historical time series, and therefore, the "historical" drought characteristics have a large degree of uncertainty.

The use of indices and indicators is widely used among scientists and technical decision makers responsible for natural resource planning (Hayes, 2002). For example, the triggers of mitigation actions included in drought management plans are in part based on drought indicators (Flores et al., 2003).

Drought indices are single values that explain the current sate of an area in relation to the normal climate or water resources conditions. The key strength of drought indices relies on their capacity to establish comparisons among different areas or times (Flores et al., 2003). The information provided by indices is extremely useful for the analysis of historical occurrence of drought, its probability of recurrence, and hence for planning and policy applications (Wilhite, 2000). Indices are often used to trigger both response and mitigation programs at different administrative scales.

Some of the most commonly used indices include: Palmer Drought Severity Index, Surface Water Supply Index, Deciles of precipitation, Standardized Precipitation Index, and

Reclamation Drought Index. The description and use of drought indices has been evaluated by Hayes (2002) and Flores et al. (2003). A summary of the characteristics of drought indices in the context of this study is presented below.

Although drought indicators are commonly used to synthesize information they are not very useful in explaining the spatial properties of drought if calculated at a single point. In this study the values have been calculated by several drought indices at the station level to be spatially interpolated to cover large areas or regions. The methods selected for this study are the deciles of precipitation, the SPI and the statistical properties calculated by the run method.

Deciles of precipitation.

This method was developed by Gibbs and Maher in 1967 as an alternative to the limitations denoted by the analysis of the "percentage of the normal". Precipitation data are ordered from lowest to highest values and then ranked into deciles (tenths of the distribution of the total number of data), the first decile is the rainfall amount not exceeded by the 10% of the occurrences (Hayes, 2002). By definition the 5th decile corresponds to the median, and is the precipitation amount not exceeded by 50% of the occurrences. This method has been commonly used in Australia to classify droughts. Precipitations are ordered from lowest to highest, representing the first decile the lowest 10% precipitation values of the distribution. The Precipitation Deciles have been used by the National Drought Watch System in Australia because of the simplicity and the low amount of data needed for its calculation. On the other hand, one disadvantage of the decile system is that a long climatological record is needed to calculate the deciles accurately. (Hayes, 2002).

Standarized Precipitation Index

The SPI index was developed by McKee, Doesken and Kleist in 1993 and it is widely used all over the world for drought identification and monitoring due to its versatility and applicability for different purposes (Hayes et al., 1999). The SPI was designed to evaluate the deficit of precipitation for different time scales, and therefore reflect the possible impacts of drought on different water resources stocks. Precipitation deficit on a relative short time scale may affect soil moisture, while deficits on longer time scales may affect groundwater, streamflow or reservoir storage. For these reasons, McKee et al. (1993) originally calculated the SPI for 3–, 6–,12–, 24–, and 48–month time scales.

The SPI is calculated using monthly precipitations. The whole time series is fitted to a probability distribution and then transformed into a normal distribution. This way the mean SPI for any location is 0, positive values indicate precipitation above the mean and negative values indicate precipitation below the mean. Due to this normalization of data comparisons can be easily established among locations with different rainfall patterns. However, the main limitation of the SPI is that may not be adequate when the precipitation patterns of a particular location do not follow a normal distribution.

McKee et al. (1993) used the SPI classification system to define drought intensities resulting from the SPI. McKee et al. (1993) also defined the criteria for a drought event for any of the time scales. A drought event occurs any time the SPI is continuously negative and reaches an intensity of -1.0 or less. The event ends when the SPI becomes positive. Each drought event, therefore, has a duration defined by its beginning and end, and intensity for each month that the event continues. The positive sum of the SPI for all the months within a drought event can be termed the drought's "magnitude".

RUN Method

The run method allows an objective evaluation of the statistical properties of drought at site and regional levels (Yevievich in 1965). This method is usually applied to the rainfall variable, but may be also applied to composed indices. In a simple case, only precipitation data are needed to obtain an evaluation of drought duration, intensity, and frequency. These parameters are relevant to drought management plans. Despite of some limitations, it is recommended as one of the most efficient approaches because of its objectivity in identifying droughts and its suitability to assess drought characteristics at a regional scale (Rossi, 2003).

According to this method droughts correspond to “negative runs”, defined as an interval where a selected hydrological variable remains below a chosen threshold. This threshold is the key aspect of the analysis and must be selected carefully on the basis of the objective of the study. Many times this threshold coincides with the mean of the series for the selected variable, but many other times a fraction of the mean or a fraction of the standard deviation can be chosen (Clausen et al., 1995)

A run can be defined by its length, its accumulated deficit and its intensity. Duration is defined by the number of consecutive time intervals where rainfall remains below the critical level, accumulated deficit is the total sum of consecutive deficits and intensity is given by the ratio (cumulated deficit/duration)

Climate change scenarios

Climate change scenarios used to evaluate the future evolution of frequency and intensity of droughts has been derived from the data bases generated by the Danish Meteorological Institute in the project PRUDENCE. The maps in Figure 3 represent the differences between the results of the models and the observed data (present climate). The map on the left represents the the changes in in temperature for year 2080 compared to the average temperature of the historical series from 1961 to 1990 and the map on the right represents the variation of precipitation for the same year and relative to the average precipitation of the same period. These climate scenarios for 2080 derive from the application of the PRUDENCE regional climate model to the global climate model HadCM3 under the conditions of the socioeconomic scenario A2. This PRUDENCE database has been elaborated for Europe in a grid of 50km x 50km.

According to the results, average annual temperature will increase all over Spain between 1ºC and 5ºC for the selected scenarios and precipitation will decrease between 0.159 mm/day and 0.844 mm/day. The specific variations of the adequate cells will be applied to the observed data from the meteorological stations of the study areas in order to obtain the climate change scenarios.

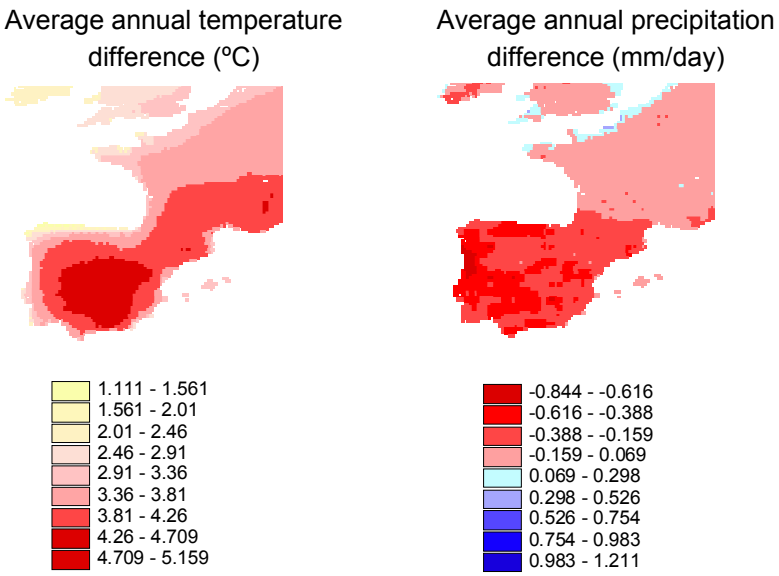


Figure 6 Average annual temperature and precipitation changes for in relation to the period 1961-1990.

Hydrological models

The hydrological model WATBAL applied in this study is based on the hydrological balance of soil, calculating, in a monthly basis, all the processes that directly modify the water content in the soil (Yates, 1996; Kaczmarek, 1993). It has been used extensively to calculate water availability for agriculture (Strezpeck et al., 1999; Rosensweig et al., 2004). WATBAL calculates the hydrological balance taking both precipitation and temperature into account. The

model uses a group of continuous relative storing equations to represent surface flow, sub surface flow and evapotranspiration through diferentia equations.

The water balance is understood by the model as a single hydrological unit with quantifiable inflows and outflows. The Priestley Taylor model is used for the calcularon of potential evapotranspiration (PET), this assures consistency with the agricultural models applied later that use the same approach.

The change in soil water content for the soil profile is calculated on a daily time step using the equation:

$$\Delta S = P + I - EP - ES - R - D$$

Where ΔS is the change in soil water content, P is the precipitation, I is the irrigation, EPis the transpiration, ES is the soil evaporation, R is the surface runoss, and D is the drainage from the soil profile.

The water content in each soil layer varies between a lower limit, and a saturated upper limit. If the water content in a given layer is above the drained upper limit specified for that layer, then water is drained to the next layer with the “tipping bucket” approach, using a drainage coefficient specified in the soil file. A maximum of 20 soil layers can be specified to represent the soil profile. Soil evaporation, root absorption, or flow to an adjacent layer can decrease the water content in any layer, while infiltration of rain, melted snow and irrigation water

This model was developed to evaluate the imacts of climate change on hydrological balances at the river basin level (Yates, 1996; Kaczmarek, 1993). Climate change projections derived from Global Circulation Models can be applied to this model through changes in monthly precipitation and temperature in order to evaluate the potential impact of such changes on runoff at the river basin level.

Agricultural model

There are also a great number of agricultural models that can be applied to obtain an evaluation of crop water demand and evaluate other aspects such as nitrates or phosphates elimination or the growing stages of the crop. In this cse the agricultural model will be applied in order to evaluate the irrigation demand of the main crops in each of the basins. The model used for this task is CROPWAT (CROPWAT, 2004), which derives this result from inputs of precipitation, evapotranspiration and a characterization of the soil and the crop itself that determine a particular water requirement for each crop and soil.

CROPWAT is a decision support system developed by the Land and Water Development Division of FAO and its main functions are (FAO, 2006): Calculate reference evapotranspiration, crop water requirements and crop irrigation requirements, develop irrigation schedules under various management conditions and design scheme water supply, and evaluate rainfed production and drought effects and the efficiency of irrigation practices.

CROPWAT is an empirical model developed by FAO to calculate water requirements and develop irrigation schemes at a regional level from climate and crop data (CROPWAT, 2004). It is a less demanding model in terms of input data than many others used with the same objective and it allows the development of recommendations for improved irrigation practices, the planning of irrigation schedules under varying water supply conditions, and the assessment of production under rainfed conditions or deficit irrigation.

Data for the application of the model have ben obtained from several sources, meteorological data on precipitation and evapotranspiration have ben provided by the Tagus River Basin Authority. The characterization of crops for the CROPWAT model is done through the crop coefficient that determines the water requirements of the crop for each month of the year, these data have been obtained from the field work of previous studies (DEMETER, 2002, Zapata, 2005, Kuo et al., 2006, Wolf et al., 1996). A soil with average field capacity and neutral pH has been selected for the soil characterization.

Water management model

The Water Evaluation and Planning Version 21 (WEAP21, Stockholm Environment Institute (SEI), 2005) model addresses water management at the river basin level attending to both hydrology and and socioeconomic aspects, trying to contribute to an effective Integrated Water Resources Management that is useful, easy to use, available and understandable to a broad audience of managers and technicians.

The model integrates physical hydrologic processes with the management of demands and existing infrastructure in a coherent manner. It allows for multiple scenario analysis, including possible climate scenarios and changing socioeconomic factors, such as land use variations, changes domestic and industrial demands or alternative operating rules.It is not designed to be a detailed water operations model used to optimize. The model simulations are constructed through scenarios, where simulation time steps can be as short as one day to more than 100 years.

Results

Drought events

Table 2 summarizes the average values, standard deviation and variation coefficients for the historical series. In both cases average precipitations are higher in the station situated in the upper course of the rivers and variability remains more or less constant with a relative trend to decrease along the course of the rivers

Table 10 Precipitation variability in the Tieta and Alagon river basins

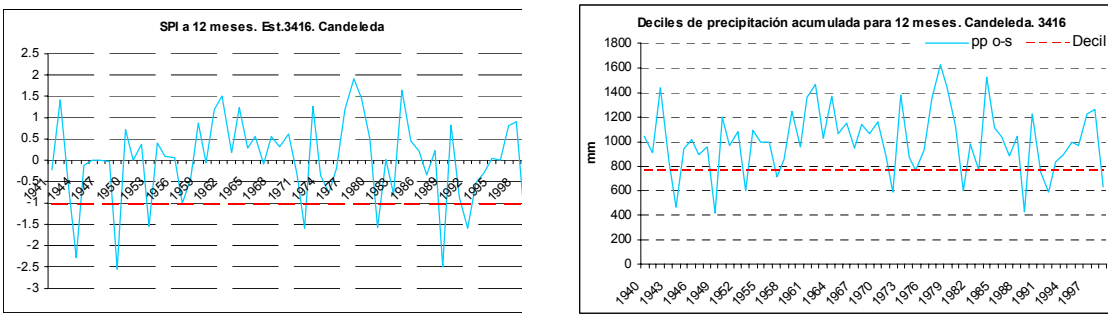
Tiétar				Alagón			
Station	Average	St. Dev.	Var. Coef.	Station	Average	St. Dev.	Var. Coef.
3408	1345.04	453.43	0.34	3484	1032.35	321.64	0.31
3416	1015.49	326.81	0.32	3504	1043.64	325.32	0.31
3426	873.63	277.62	0.32	3525o	629.61	186.27	0.30
3439	1213.72	332.62	0.27				

Meteorological drought is characterised using the SPI and the deciles method, whici is a generalised method in all drought studies (Wilhite and Buchanan, 2005). Hydrological drought is characterised through the RUN method. These two types of drought have different evolution periods and therefore originate different impacts. Meteorological drought is directly responsible for yield decreases in rainfed agriculture, while irrigated crops can stand drought periods as long as supply systems are not affected (Wilhite 2000, Garrote et al., 2006).

The SPI was calculated for accumulated precipitations every 12 months in order to prevent the clasiffiaction of the summer months as drought periods and identify the really dry years. This index has been calculated for all the meteorological stations in both basins. The threshold level for drought characterization is -1 according to previous studies in the Iberian Peninsula (Paulo et al., 2003). This means that all values below one standard deviation from the average for the historical series have been characterised as drought.

Figure 4 shows the SPI values for the station 3416 in the Tietar basin. As shown in Figure 4 the years 1951 and 1991 are of extreme drought. Drought years are less coincident in the upper course of both rivers with the rest of the basin, but there is a general trend that can be observed in most of them, a period of high drought frequency in the beginning of the series followed by a general increase in precipitations and another period of decrease during the 90s. Some studies suggest limitations of applying this index to Mediterranean areas due to the non normal distribution of precipitation probability associated to Mediterranean climate.

Figure 4 is an example of the drought identification using deciles of precipitation; also accumulated every 12 month as in the previous case. The selected threshold level for drought characterisation is the second decile; the 20% of the years that show the lowest annual precipitation determine the precipitation value that defines drought. The same trends of precipitation increases and decreases can be appreciated.



(a) (b)

Figure 7 SPI (a) and recipitation values and 2nd declie (b) values calculated for a 12 months time scale for station 3416 in the Tietar basin

Hydrological drought is more complex to characterize and the run method was used to evaluate the statistical properties of inflow (Figure 5). The analysis of runoff or reservoir inflow is also interesting for the evaluatin of water supply in the basin. This method is applied to the accumulated inflow for a selected point of the basin, generally just before a reservoir. The threshold selected case for drought identification is one standard deviation below the average inflow of the series. The water inflow is calculated with the hydrological model WATBAL (see next section) but it is presented here in order to compare different types of drought.

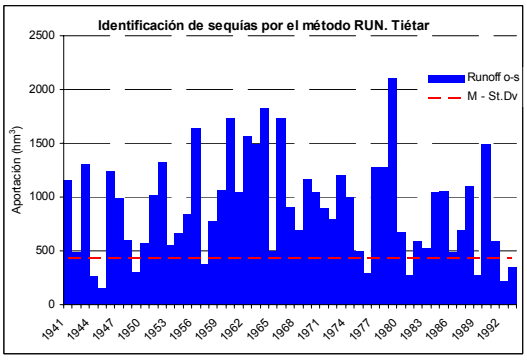


Figure 8 Inflow values accumulated at the Rosarito reservoir in the Tietar basin

Results from drought characterization have been summarised in Figure 6, which includes all the indicators in order to facilitate interpretation and observation of the drought years identified through each of the proposed methods.

All three indices show a quite high level of coincidence although in some cases a small delay of the hydrological droughts can be appreciated with respect to the meteorological ones. This makes sense from the hydrological point of view because decreases in runoff and inflow generally show a certain delay from decreases in precipitation depending on the characteristics of the system. Depending on the time of the year when the drought started, the hydrological expression will appear either in the same hydrological year or the next one.

There are some clear differences in the years identified as drought by the different indices; however there are also distinctive coincidences within each basin and among the two basins. This is the case of year 1944, between 1948 and 1949, 1953, 1972 and after that, better documented drought periods in thematic literature (Flores et al., 2003) such as 1981, 1989, 1992 or the last year of the series 1999. Year 1989 is identified as a dry year by all the indices in all meteorological stations and wasa therefore selected as a prototype drought scenario for the case studies.

TIETAR									ALAGON						
3408	3408	3416	3416	3426	3426	3439	3439		3484	3484	3504	3504	3525o	3525o	
SPI	Deciles	SPI	Deciles	SPI	Deciles	SPI	Deciles	RUN	SPI	Deciles	SPI	Deciles	SPI	Deciles	RUN
1941	1941	1941	1941	1941	1941	1941	1941	1941	1941	1941	1941	1941	1941	1941	1941
1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942	1942
1943	1943	1943	1943	1943	1943	1943	1943	1943	1943	1943	1943	1943	1943	1943	1943
1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944
1945	1945	1945	1945	1945	1945	1945	1945	1945	1945	1945	1945	1945	1945	1945	1945
1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946	1946
1947	1947	1947	1947	1947	1947	1947	1947	1947	1947	1947	1947	1947	1947	1947	1947
1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948	1948
1949	1949	1949	1949	1949	1949	1949	1949	1949	1949	1949	1949	1949	1949	1949	1949
1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950
1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951
1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952
1953	1953	1953	1953	1953	1953	1953	1953	1953	1953	1953	1953	1953	1953	1953	1953
1954	1954	1954	1954	1954	1954	1954	1954	1954	1954	1954	1954	1954	1954	1954	1954
1955	1955	1955	1955	1955	1955	1955	1955	1955	1955	1955	1955	1955	1955	1955	1955
1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956
1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957
1958	1958	1958	1958	1958	1958	1958	1958	1958	1958	1958	1958	1958	1958	1958	1958
1959	1959	1959	1959	1959	1959	1959	1959	1959	1959	1959	1959	1959	1959	1959	1959
1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960
1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961
1962	1962	1962	1962	1962	1962	1962	1962	1962	1962	1962	1962	1962	1962	1962	1962
1963	1963	1963	1963	1963	1963	1963	1963	1963	1963	1963	1963	1963	1963	1963	1963
1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964
1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965
1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966	1966
1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967
1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968
1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969
1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970
1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971
1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972
1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973
1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974
1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975
1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976
1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978
1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979
1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980
1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981
1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982
1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983
1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984
1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985
1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986
1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987
1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988
1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989
1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990
1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991
1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992
1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	
1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994		1994	1994	1994	1994	1994	1994	
1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995		1995	1995	1995	1995	1995	1995	
1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996		1996	1996	1996	1996	1996	1996	
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997		1997	1997	1997	1997	1997	1997	
1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998		1998	1998	1998	1998	1998	1998	
1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999		1999	1999	1999	1999	1999	1999	

Figure 9 Temporal (y axis) and spatial (x axis) scales of hydrological and meteorological droughts in the study areas

Water suply evaluation

The evaluation of water availability in the basins has been carried out through the application of WATBAL that calculates the inflow of the basins at a certain point from precipitation, evapotranspiration and a certain number of coefficients that describe the initial conditions of the soil and the geographical situation of the area. Evapotranspiration has been calculated throught the Pristley – Taylor method, selected for consistency reasons with the CROPWAT model. The Tagus River Basin Authority provided a number of series of inflows from 1949 to 1992 at different points of the two basins, coinciding with the main reservoirs, the Rosarito in the Tietar and Gabriel y Galán in the Alagón. The length of the series provided allow for the use of periods for model calibration and validation. Figure 8 shows how simulated inflow and observed inflow from the provided series fit relativelly well.

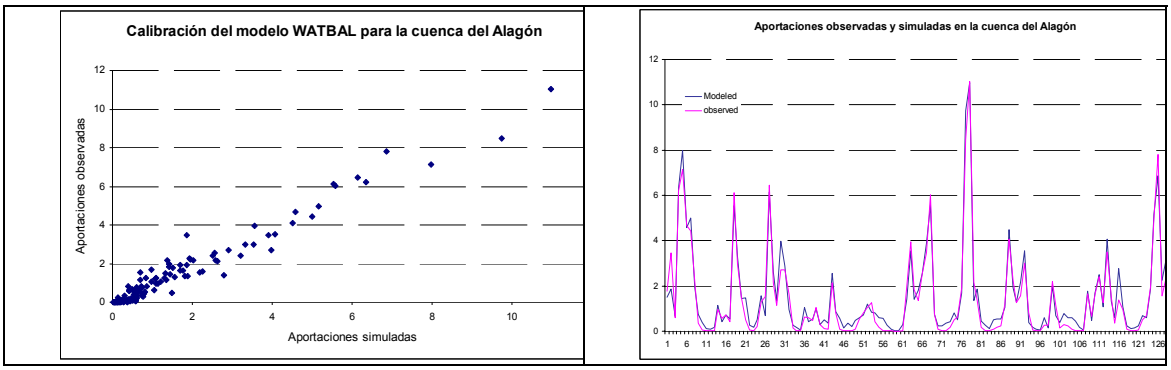


Figure 10 Calibration of WATBAL and comparison of simulated and observed inflow values in the Alagon basin

Water demand for irrigation

Irrigation demand has been calculated assuming a 100% efficiency of irrigation supply and 100% efficiency of water absorption by the plant. Even if these efficiencies never get to be 100%, taking these assumptions is the best way to establish comparisons among the different crops and study areas avoiding the potential variations due to non climatic aspects. A direct consequence of these assumptions is that resulting demands are significantly lower than expected because all possible inefficiencies are not taken into account.Irrigation demand was calculated for non-drought years and drought years as identified in the previous section (year 1989, see Figure 7)

Figure 9 shows the differences in irrigation demands between drought and non-drought years for the four selected crops. Maize is the one that shows the highest water requirements, followed by the forrajeras, tobacco and finally fruit trees show values much lower than the rest of crops, this is probably due to the adaptation of these species to the Mediterranean environment and because their highest water demand does not coincide with the summer, which is the most stressful season in water availability.

During normal years crops in the upper course of the rivers show lower water requirement because effective precipitation is higher in these areas due to the low level of evapotranspiration. In the case of maize, the difference between water requirements can be up to 20% from the upper to the lower course of the river. In the case of tobacco and fruit trees this difference is even higher, reaching up to a 70%or 60% respectively

Figure 9 shows the differences in percentage of precipitation, PET and specific crop water requirements between an average year and year 1989. The decrease in precipitation is clear in all the stations and PET values are quite stable except for one station in the Tietar. Precipitation decreases between 15% and 53%. For precipitation dcreases among 16% and 53% there is a general increase in water demand for every crop without exception. Maize and forrajeras seem to be the most stable with increases around a 15%, tobacco suffers a bit higher increases between 405 and 60%, but fruit trees are largely the most affected crop with water demand increases up to a 223%. This is due to the variability showed by spring precipitation which is the most important for this crop and the low absolute value of water demand during normal years.

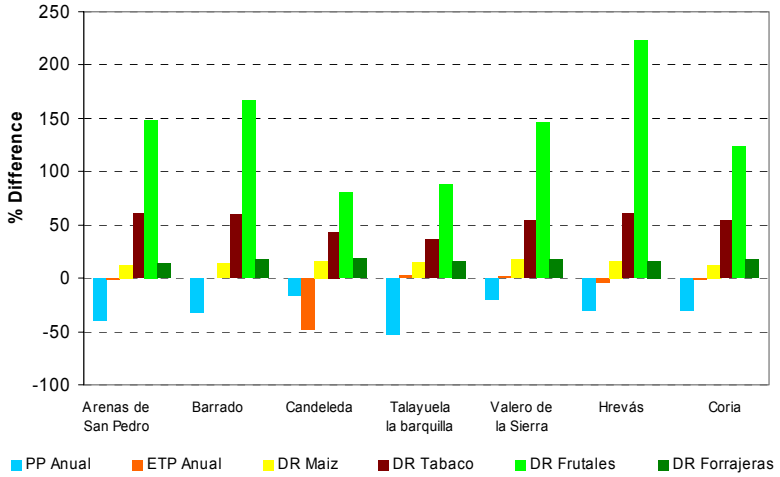


Figure 11 Differences in precipitation, PET and irrigation demands between normal and dry years in the Tietar and the Alagón river basins

Water management

All previous results were introduced in the model WEAP in order to integrate all the water supply and demand results and obtain a complete picture of the situation of the basin. The use of WEAP –a water management model- is of particular interest due to the dynamic approach that can be obtained, giving the possibility of analysing the effects of droughts that last for more than one year or one season. Figure 10 shows the main supply and demand elements in the Tietar and Alagon basins as specified in the model.

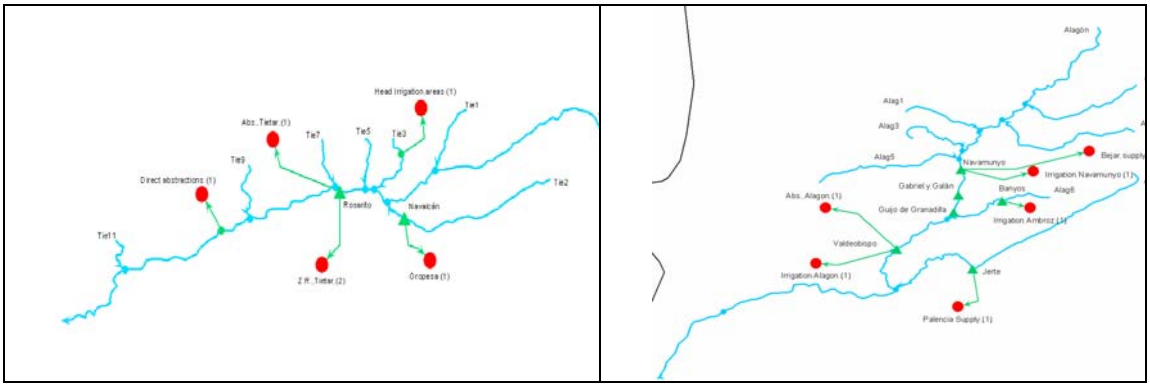


Figure 12 Supply and demand components introduced in WEAP for the Tietar and Alagon river basins

In this case, the objective is to simulate the use of potential management actions to mitigate the effects of drought on the level of demand satisfaction. For this reason, it is necessary to define the management options on one side, priority of use (which is always maximum for domestic consumption), return flows and management rules of reservoirs and groundwater, and the biophysical conditions on the other, inflow to the reservoirs, PET, infiltration, etc. Once these average conditions are established, it is possible to simulate different scenarios where environmental conditions change, for exaplme to simulate a year of drought, and evaluate the results on demand satisfaction levels. Furthermore, on top of these scenarios also management options can be changed in order to evaluate again the effects on demand satisfaction.

The two selected case studies have very different regulation capacity (Table 3), in the Alagón river basin there is a set of reservoirs able to regulate more than double the total annual demand, while the regulation infrastructure in the Tietar is not able to regulate the total annual demand for one year (Figure 10). Potential measures for drought management are therefore

quite different depending on these aspects and models like WEAP are extremely useful to evaluate the appropriateness of different options.

The different physical and management characteristics of each basin determine the potential operational options that can be applied in each case, if the same measures evaluated for one of the cases were applied to a different system, results could be very ineffective or even negative. There are some measures that have been traditionally applied in these two basins in order to face drought. Table 3 shows the main characteristics of the two systems, underlining the strengths and weaknesses of each one. These simple alternative management options were selected taking into account the bio-physical and social aspects of the Tagus river basin and the operational rules documented historically by the Tagus River Basin Authority (2003).

Table 11. Management characteristics of the Tietar and the Alagón river basins.

	Tietar	Alagon
Consumption/Regulation	250%	43%
Potencial sources	Detritic aquifer of the left shore	Transfer from the Jerte basin
Decision making process	Seasonal	Interannual
Anticipation capacity	Shorter than one year	Longer than one year

Models such as WEAP result extremely useful to simulate possible responses during drought scenarios and evaluate the effectiveness of drought management actions. Using these tools there are different aspects that can be evaluated: Increase in water demand satisfaction, effectiveness depending on the timeframe of application, and differential impacts for the range of water uses in the basin.

Table 4 shows and describes the main characteristics of the selected scenarios simulated in WEAP to evaluate the effects of climate and management. Simulating a drought year, we can observe the potential impacts on water demand satisfaction, while modifying management optios as well as climate we can onbserve the effectiveness of such measures compared to the traditional management of the basin.

Table 12. WEAP scenarios characterized by precipitation and drought management actions applied for the Tietar and the Alagon basins

		Tietar		Alagón	
Scenarios	PP	Measures	WDS*	Measures	WDS*
Scenario 1 (BAU)	SPI = 0	None	100%	None	100%
Scenario 2 (SPI-1)	SPI< -1	None	90%	None	100%
Scenario 3 (SPI-1-M)	SPI< -1	Urban demand reduction (10%) Restrictions on irrigation (10%) Aquifer abstraction (10 Hm3)	100%	Urban demand reduction (10%) Transfer from Jerte (10Hm3) Restrictions on irrigation (10%)	100%
Scenario 4 (SPI-2)	SPI< -2	None	60%	None	80%
Scenario 5 (SPI-2-M)	SPI< -2	Urban demand reduction (10%) Aquifer abstraction (10 Hm3) Restrictions on irrigation (10%)	90%	Urban demand reduction (10%) Transfer from Jerte (10Hm3) Restrictions on irrigation (10%)	100%

* WDS. Water demand supply. PLEASE NOTICE. These values are first estimates that are under revision.

The results of the study show that the demand satisfaction of the Alagon basin is a direct consequence of the higher regulation capacity of the system.

The reduction in urban demand does not make significant differences in the results due to the small size of urban areas in the selected basins where agriculture is the main use and is therefore the one that can act as the key component to react upon drought situations.

Acknowledgements

We acknowledge the support of the Nostrum and Medroplan projects and the Tagus River Basin Authority.

References

Bazza, M. 2002. Water resources planning and management for drought mitigation. FAO regional Workshop on Capacity Building on Drought Mitigation in the Near East, Rabat, Morocco 1- 5 November 2002.

Clausen B. and Pearson, C.P. 1995. Regional frequency analysis of annual maximum streamflow drought. Journal of Hydrology, 173: 111-130.

CROPWAT, 2004. CROPWAT Version 7.0 software for windows in English, French and Spanish. Water Resources, Development and Management Service, FAO.

DEMETER. 2002. Demonstration of Earth observation Technologies in Routine irrigation advisory services, http://www.demeter-ec.net .

FAO. 2006. http://www.fao.org/AG/agl/aglw/cropwat.stm consulta, Agosto 2006

Flores, F., L.M. Garrote, F.J. Martín Carrasco. 2003. The hydrologic regime of the Tagus basin in the last 60 years. World Water Congress, Madrid, Spain

Garrido, A. y A. Iglesias. 2006. Groundwater ‘s role in managing water scarcity in the Mediterranean region. In: International Groundwater Sustainability, International Groundwater Association, en prensa.

Garrote, L., F. Flores, and A. Iglesias. 2006. Linking drought indicators to policy. The case of the Tagus basin drought plan REF. REVISTA/LIBRO: Water Resources Management, Accepted, 2006 forthcoming (A.Iglesias and L. Garrote, guest editors).

Gleick, P.H. (2003) Global Freshwater Resources: Soft-Path Solutions for the 21st Century. Science Vol. 302, 28 November, pp. 1524-1528.

Hayes, M. 2002. Drought indexes // Drought indices. 9p. Lincoln, Nebraska: University of Nebraska.

Hayes, M., M. Svoboda, D. Wilhite, and O. Vanyarkho. 1999. Monitoring the 1996 drought using the SPI. Bulletin of the American Meteorological Society 80:429-438.

Iglesias A., 2003b. Water availability for agriculture under climate change: understanding adaptation strategies in the Mediterranean. Pages 75-93 in Climate change in the Mediterranean, socio-economic perspectives of impacts, vulnerability and adaptation. Giupponi, C. and M. Shechter (eds). Edward Elgar, United Kingdom

Iglesias, A. and M. Moneo (eds). 2005. Drought Preparedness and Mitigation in the Mediterranean: Analysis of the Organizations and Institutions. Options Méditerranénnnes, Série B, No. 51. Zaragoza: CIHEAM. ISBN: 2-85352-320-9.

IPCC. 2001. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Kaczmarek Z. (1993). Water balance model for climate impact analysis. ACTA Geophysica Polonica 41(4), p. 1–16.

Kuo, S., S. Ho, C. Liu. 2006. Estimation irrigation water requirements with derived crop coefficients for upland and paddy crops in ChiaNan Irrigation Association, Taiwan. Agricultural Water Management 82, 433–451.

Lázaro, R., F.S. Rodrigo, L. Gutiérrez, F. Domingo, J. Puigdefábregas. 2001. Analysis of a 30 year rainfall record (1967-1997) in semi-arid SE Spain for implications on vegetation. Journal of arid environments. 48: 373-395

McKee, T. B., Doesken, N. J., and Kliest, J. 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales. Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology, 17-22 January, Anaheim, CA. American Meteorological Society. Boston, Massachusetts, pp. 179-184.

Paulo, A. A., L.S. Pereira and P.G. Matias. 2003. Analysis of local and regional droughts in southern Prtugal using the theory of runs and the standardized precipitation index. Pages 57-78 in Tools for drought mitigation in Mediterranean regions, G. Rossi, A. Cancelliere, L.S. Pereira, T. Oweis, M. Shatanawi and A. Zairi (eds.). Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

Rosenzweig, C., Strzepek, K., Major, D., Iglesias, A., Yates, D., Holt, A., and Hillel, D. 2004. Water availability for agriculture under climate change: Five international studies. Global Environmental Change, 14: 345–360. 2004

Rossi, G. 2003. An integrated approach to drought mitigation in Mediterranean regions, p 3-18 in Tools for drought mitigation in Mediterranean regions, G. Rossi, A. Cancelliere, L.S. Pereira, T. Oweis, M. Shatanawi and A. Zairi (eds.). Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

Semenov, M.A., Wolf, J., Evans, L.G., Eckersten, H. and Iglesias, A. 1996. Comparison of wheat simulation models under climate change. II. Application of Climate Change Scenarios. Climate Research 7:271-181.

Stockholm Environment Institute (SEI). 2005. Stockholm Environment Institute. WEAP Water Evaluation and Planning System USER GUIDE for WEAP21

Strzepek, K., Rosenzweig, C., Major, D., Iglesias, A. Yates, D. Holt, A., and Hillel, D. 1999. New Methods of modeling water availability for agriculture under climate change. Journal of the American Water Resource Association, 35(6), 1639-1655. 1999

Tagus River Basin Authority. 2003. Technical assintance for the study of irrigates areas and crop identification by remote sensing: Study and area quantification from 1972 in the Tagus Basin.

United Nations World Water Development Report 2 (2006) Water a shared responsibility, UNESCO, Paris. ISBN UNESCO: 92-3-104006-5

Vogt J., V. y F. Somma (editors). 2000. Drought and drought mitigation in Europe, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands. 325 pages

Wilhite D.A. y M. Buchanan-Smith. 2005. Drought as hazard: Understanding the natural and social context, pages 3-29 in Drought and Water crises. Science, technology and management issues. Wilhite, D. A. (editor), Taylor & Francis, USA

Wilhite, D. A. 2000. Drought: A Global Assessment. Routledge Publishers, London, U.K.

Wolf, J., Evans, L.G., Semenov, M.A., Eckersten, H. and Iglesias, A. 1996. Comparison of wheat simulation models under climate change. I. Model calibration and sensitivity analysis. Climate Research 7:271-181.

Yates, D. N. 1996. WatBal: an integrated water balance model for climate impact assessment of river runoff. Water Resources Develpment 2: 121 –139.

Yevjevich, V. 1967. An objective approach to definitions and investigations of continental hydrologic droughts. Hydrology paper 23. Colorado State University

Zapata, A. J. 2005. Cítricos. Riego deficitario controlado. En Terralia. Nº 48, 56 – 63

WATER AND NATURE: PUBLIC POLICIES FOR GROUNDWATER MANAGEMENT AND ECOSYSTEM CONSERVATION

Consuelo Varela Ortega
Deparamento de Economía Agraria. Universidad Politécnica de Madrid
Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid. Spain
Tel: +34913365790
Fax: +34913365797
email: consuelo.varela@upm.es

RESUMEN

Las políticas de agua y las políticas agrarias han determinado, en gran medida, la evolución del consumo de agua en los países áridos y semiáridos del mundo y, en particular, en los países de la cuenca Mediterránea del sur de la UE. Este trabajo analiza el papel que han jugado las políticas de agua y las políticas agrarias en la evolución de la agricultura de regadío y en el consumo de agua subterránea y, en consecuencia, en la conservación de ecosistemas acuáticos. Tomando como ejemplo ilustrativo un estudio de caso de la meseta central de España, el objetivo de este trabajo es analizar los efectos conjuntos de la implementación de los programas de la PAC y de las políticas de conservación de recursos hídricos subterráneos (tanto de la UE como nacionales) sobre el desarrollo del riego, las extracciones de agua y la conservación de acuíferos sobre-explotados y de los humedales asociados. Utilizando una metodología que integra un modelo económico de programación matemática con un modelo hidrológico, este trabajo analiza la capacidad que tienen estas políticas para responder a las necesidades de la sociedad de alcanzar el doble objetivo de desarrollo económico y social y la conservación de los ecosistemas así como el coste eficacia de diferentes programas de políticas públicas.

ABSTRACT

Water policies and agricultural polices have determined to a great extent water consumption trends in arid and semiarid countries worldwide and, particularly, in the Mediterranean countries of the EU. This paper analyzes the role that water and agricultural policies play in the evolution of irrigated agriculture and groundwater use and, as a consequence, on the conservation of aquatic ecosystems. Using an illustrative case study from central Spain, the objective of the study focuses on the joint impacts of the implementation of agricultural policies (CAP) and water conservation policies (both European and national) on the development of irrigated agriculture, groundwater abstraction, and the conservation of depleted aquifers and associated wetlands. By means of an integrated methodology that comprises the coupling of an economic math programming model and a hydrology model, the paper elaborates on the analysis of the capacity of these polices to respond to the societal needs of socio-economic development and ecosystem conservation as well as to the comparative cost-effectiveness of the different public policy programmes.

Key words: ground water, water policies, ,water quotas, water pricing, CAP, mathematical programming model, hydrology models

1. Introduction: Water use and agricultural policies

1.1. Evolution of water use and irrigated agriculture

The evolution of irrigated agriculture in the Mediterranean countries as in other countries world-wide has been determined by policies that relied to a great extent on technical solutions for water supply enhancement. Publicly funded large water infrastructures resulted in water deliveries at subsidized costs, increasing the burden on the public budget and leading to environmental damage (Rosegrant et al., 2002, Benoit and Comeau, 2005). In present times, it has been argued that excessive construction of massive dams and reservoirs has resulted in overbuilt basins that exceed actual available water. While there in no unique or universally-accepted concept of 'water scarcity' (Rijsberman 2006, Sullivan et al. 2000), especially in relation to water policy decisions, water scarcity – however defined – is seldom reduced. On the contrary, it tends to increase, being trapped within a 'vicious circle' of rising water demands (Molle, 2006).

In contrast to the one-sided water supply paradigm of the past, public authorities in many countries in the world are confronted nowadays by the challenge of elaborating demand-side integrated and cost-effective water management policies. These polices will have to be designed and enforced to address the dual aims of achieving a more efficient use of water among sectors and social groups and to ensure the sustainability of water resources. The increasing incorporation of economic, social and institutional aspects as well as public participation and the involvement of stakeholders has proven to be effective for integrated water management and hence for food production, protection of water ecosystems and overall socio-economic development (Rosegrant et al., 2002, Margat 2004, Benoit and Comeau, 2005, Bromley 2000, Saleth and Dinar 2004). The recently enacted EU Water Framework Directive (WFD), that is mandatory on all member states, is an example of the new integrated scope of water management policies (WFD 2000).

In the EU, agricultural policies have affected water consumption in irrigated agriculture, most acutely in the arid and semi-arid regions of Southern Europe that extend along the Mediterranean littoral and its hinterland. During the 1980s and 1990s, the CAP encouraged expansion of irrigation in response to production-based subsidies with contradictory effects in many irrigated areas. On the one hand, irrigation expansion led to unquestionable socio-economic benefits to the benefiting rural areas but, on the other, it has led to negative externalities with clear detrimental consequences to aquatic ecosystems (Baldock et al., 2000, Varela et al. 2002).

Over time, the CAP has evolved with the aim of promoting a more balanced integration of the agricultural and environmental sectors by incorporating environmental objectives into the agricultural policy programs. The first initiative was the McSharry reform of 1992, which incorporated within CAP specific environmental programs governed by explicit regulations. The subsequent reform of Agenda 2000 gave a new impulse to introducing agri-environmental instruments into the CAP regimes by encouraging member states of making access to production-related direct payments conditional upon compliance with certain environmental standards. This new system of cross-compliance became mandatory for all member states under the Luxembourg reform of 2003, which promotes a multifunctional sustainable agriculture with direct payments for specific programs substituted by a single farm payment fully decoupled from crop production.

The effect on irrigated agriculture of the new CAP regime (the implementation of which started in 2005) remains uncertain though several studies have underlined the potential of the new instruments for achieving compatibility between agricultural production and water resources conservation (Petersen and Shaw, 1999, Brouwer et al. 2004, Varela-Ortega et al., 2002, Varela-Ortega et al. 2006). In particular, it can be expected that in many areas in Spain and in other member states, the decoupled single farm payment (SFP) will induce a land use shift away from highly productive and heavily water-consuming crops (such as maize). As the SFP was calculated as an annual average of the total payments received by a given farm during a three year-reference period (2000, 2001, 2002), these crops are losing their financial comparative advantage to farmers, since they no longer benefit from the high production-related subsidies of the previous CAP programs. Moreover, the new CAP requires the

application of cross-compliance schemes that protect the environment and natural resources. These also can be expected to have a substantial impact on irrigated crops and water use.

Agricultural policies are not, however, the only policies that affect irrigated agriculture, neither in the EU nor in the many other countries worldwide that suffer from water scarcity, dry spells and drought (Syria, Mexico, India, Australia, the western US, Turkey among others). In Spain as elsewhere in the EU, the reformed CAP is being implemented in parallel with the WFD, which calls for the adoption of water pricing instruments that implement the principle of full cost-recovery of water services. If rigorously implemented, this could well call into question the viability of a substantial proportion of irrigated farms in some areas in Spain (certainly in less fertile regions) (Berbel and Gutierrez 2004, Gomez- Limón and Riesgo 2004, Garrido and Calatrava, 2006, Mejias et al. 2003, Varela et al. 2006). The joint application of these two on-going policies, how they will interact in the varied regions of Spain, how they will affect water use, irrigated agriculture, land use patterns, the conservation of natural resources, and the socio-economic development of rural areas, is still being investigated (Mejias et al., 2004, Riesgo and Gomez-Limón, 2005, Varela et al., 2006) and constitutes a major concern for public authorities.

1.2. Irrigation development and groundwater use in Spain: a policy–driven response

Groundwater is a strategic source of water in arid and semi-arid countries and regions worldwide that face uneven distribution of rainfall and recurrent drought spells, such as the Mediterranean region. The use of groundwater for irrigated agriculture has expanded in recent decades relative to the use of surface water due to its accessibility to many private irrigators, the low cost of the associated irrigation infrastructure, high farming profitability, lower vulnerability to climate variations and higher resilience to drought spells. New technologies for well drilling, pump installation and improved knowledge of hydrology have allowed an increasing number of independent private irrigators to resort to groundwater for their farming activities in a so-called 'silent revolution' (Llamas and Martinez-Santos, 2006). As a result, irrigation expansion has induced important socio-economic developments in rural areas not only due to the increase in direct farming activity but also to the indirect effects of secondary irrigation-related activities as well. Irrigation development and the resulting increase in groundwater abstractions has, in turn, caused overexploitation of aquifers and the progressive degradation of associated wetland ecosystems of high ecological value.

Depletion of aquifers by intensive irrigation has occurred in several regions of great environmental value in Spain. A remarkable example can be found in the western part of the region of La Mancha, on the southern central plateau. In this area, past CAP programs based on production-related subsidies encouraged irrigation expansion with positive social effects notably leading to an increase in farm incomes, the creation of employment opportunities, the development of irrigation-related firms, population stability and overall socio-economic development (Martinez Vega 1995). On the other hand, the CAP programs have also led to the overexploitation of the western La Mancha aquifer and to the subsequent degradation of the associated wetland ecosystem of the nearby national park 'Tablas de Daimiel' (Varela and Sumpsi, 1999; Viladomiu and Rosell, 1997). This policy contradiction is depicted in figure 1 and illustrates how agricultural policies and environmental policies have to have common and coherent objectives. With the aim of finding a remedy to this ecological impact, a special agri-environmental program was launched in 1993 under the CAP environmental regulation of 1992.

2. Irrigation development and environmental sustainability: a case study in Spain

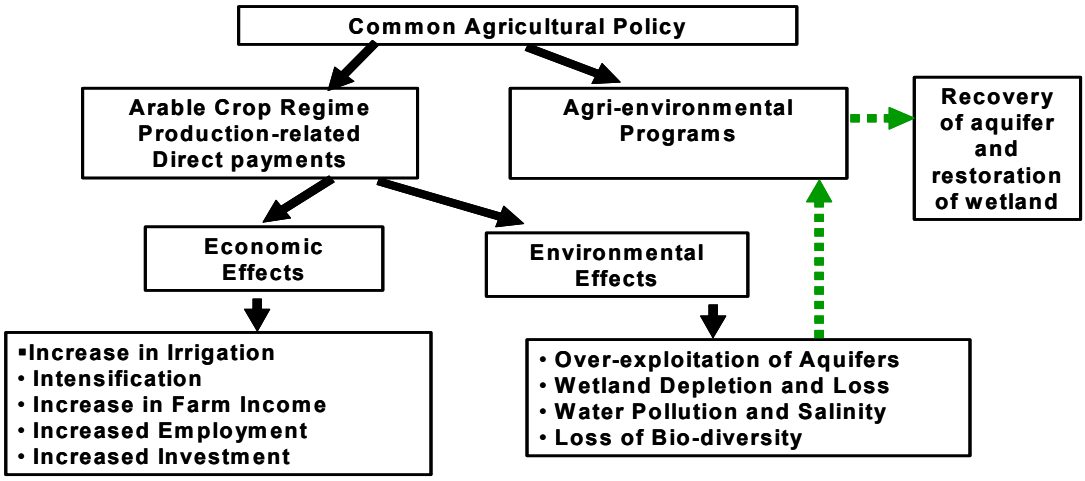
2.1. The unresolved controversy: groundwater irrigation or wetland conservation?

The wetland known as 'Tablas de Daimiel' in the Western La Mancha region is unique and one of the most peculiar geomorphologic formations of the Spanish territory. The last example in Europe of a continental ecosystem known as a 'fluvial table', covering an area of about 2000 ha, this extraordinary wetland was formed by the fluvial overflow of the neighboring rivers (Guadiana and Cigüela), its formation being favored by the flat surrounding territory and the high water table of the subterranean waters of the Western La Mancha aquifer. A unique habitat for the conservation of European and North African aquatic birds, there are large

populations of nesting and hibernating waterfowl and numerous species of aquatic flora and fauna. As a result, the wetlands have attracted national as well as international recognition and it has been registered under a number of national and international agreements, including being made a UNESCO Biosphere reserve in 1981, a RAMSAR site in 1982 (Ramsar, 2006), a Special Protection Birds Area under the EU Birds Directive, and a Natura 2000 site under the Habitats Directive (Baldock et al. 2000, MIMAM, 2006).

Over the decades, this fragile ecosystem has been progressively degraded as a result of excessive groundwater mining from the western La Mancha aquifer due to the ever-mounting expansion of irrigation in nearby farms (Llamas et al. 2001, CHG 2006). The central aquifer covers an area of about 5000 km2 and it had a surplus water balance up to the mid 1970s, before irrigation started to expand in the region. The expansion of irrigation has a clear policy-driven component. Figure 4 shows the evolution of water abstractions and irrigated surface area from 1985 to 2005. It also shows the corresponding policy programs that were applied during this period.

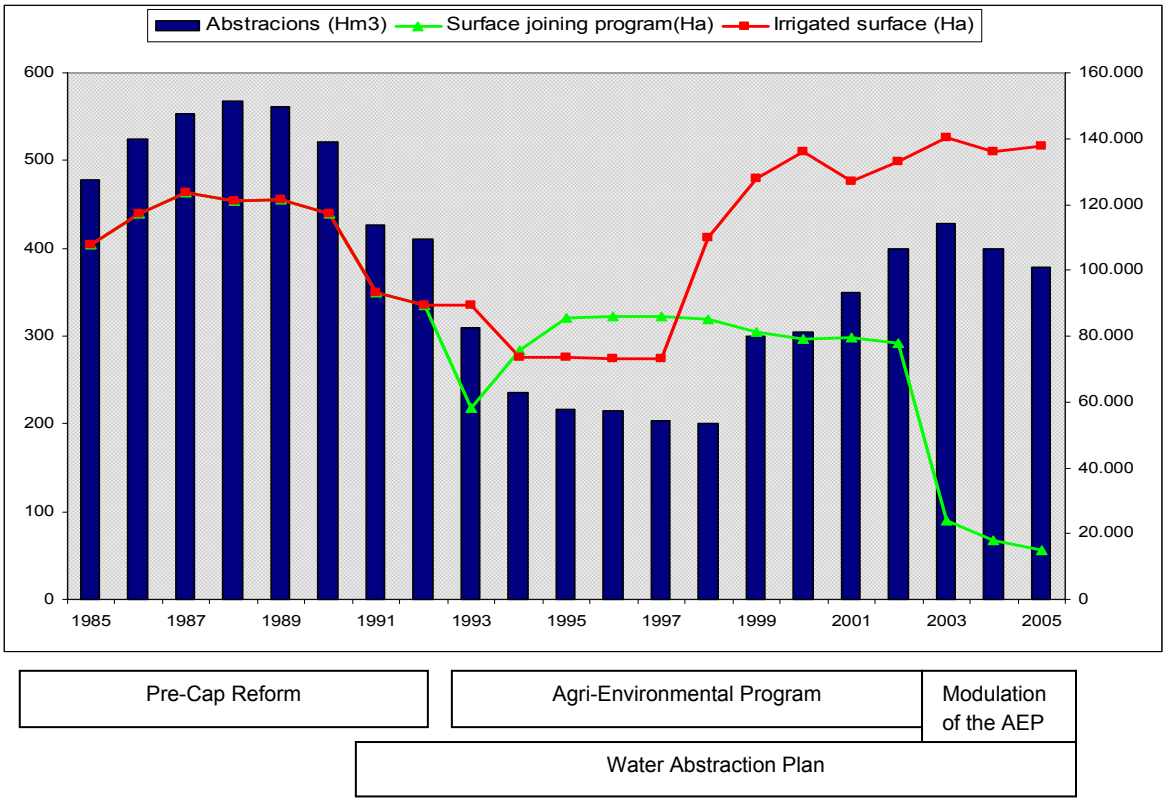
Figure 1. A policy contradiction in the CAP agricultural and environmental programs



Source: Own elaboration based on Varela-Ortega (2003)

Following Spain's integration into the EC in 1986, the trend in irrigation expansion was reinforced. From the mid 1980s into the 1990s the intensity of well drillings and water abstractions by private irrigators increased considerably in response to the high returns from irrigated agriculture due to high CAP crop prices and subsidies. In the early 1990s annual water abstractions rose to more than 500 million m3 (Mm3), greatly exceeding the natural recharge rate of the aquifer, which has been estimated at 230 Mm3 per year (CHG, 2006). As a consequence, return flows diminished considerably, the water table lowered and the aquifer was officially declared overexploited in 1991 (MOPTMA, 1995). The groundwater also suffered from salinization problems and contamination, while eutrophication of surface waters produced changes in vegetation, peat fires, and a generalized decline of flooded lands that had devastating impacts on the autochthonous flora and fauna. Furthermore, the profitability of irrigated farming simultaneously diminished due to the decrease in water availability for farming and to rising costs of deeper water drillings (Iglesias 2001, Varela et al. 2002).

Figure 2. Water abstractions, total irrigated surface and surface joining the AEP in the Western La Mancha Aquifer: 1985-2005



Source: own elaboration based on CHG (2006) – JCC-LM (2006)

2.2. Linking agricultural policies and water policies

Two policies in the Upper Guadiana basin: one objective and two instruments

The National policy:

The official declaration of the Western La Mancha aquifer as 'overexploited aquifer' came about in 1991 and the River Basin Authority adopted a specific regulation that imposed a strict Water Abstraction Plan (WAP) (CHG, 2006) with the aim of restoring the over-drafted aquifer. This regulation imposed strict water abstraction quotas on individual irrigators from their licensed wells and prevented the drilling of new wells. The new water quotas redefined the previously established water allotments by reducing substantially the irrigators' entitled water rights. Maximum permitted water volumes were established according to farm size and crops and, on average, the maximum allowable volume was set at 2,000 m3/ha, well below the average preceding water entitlement of around 4,200 m3/ha. Quotas are modified on an annual basis depending on climatic and demand conditions. For 2006, the established permitted water volumes are as shown in Table 1.

Table 1. Water Abstraction Plan (Permitted Water Quotas) (2006)

Water Abstraction Plan 2006 Water Quotas	
ha	m3/ha
0-30	2640
30-80	2000
> 80	1200
vineyard	1000

Source: CHG (Confederación Hidrográfica del Guadiana) (2006)

Following the enactment of the 1985 Spanish Water Act, all water is in the public domain, and irrigators have usufructuary water rights through administrative concessions granted by the Water Authority. Reflecting public ownership of the water, the Water Abstraction Plan is defined by a water quota instrument and does not grant any compensation to the farmers for the income foregone when complying with these compulsory measures. The water quotas are controlled either directly by water meters installed on-farm or – in most cases – indirectly by the crops grown by each individual farmer, making policy enforcement and control a difficult and costly exercise (even expressed by the by the River Basin Authority (MOPTMA-CHG, 1995). Moreover, the drastic reductions in the allowable quotas led to considerable social unrest and to free-riding behavior in the form of illegal drilling of wells and excessive mining. This behavior is common to other areas in the world where subterranean water is the major source of water for irrigation farming (Provencher and Burt 1994, Ledoux 1997, Shah et al. 2000, Varela and Sagardoy 2002, Schuyt 2005, Schlager and López-Gunn 2006, Llamas and Martinez-Santos 2006). Farmers opposed the cropping restrictions and water use limitations, given the lucrative price and subsidy incentives provided under the CAP. In sum, this water conservation policy faces major implementation difficulties and high transaction costs, as is typical of other similar cases of environmental policies (Whitby et al. 1998, McCann et al. 2005)

The EU policy:

Following the CAP reform of 1992, a special five-year agri-environmental program was adopted for the area from 1993 with the objective of recovering the wetlands of the National Park by reducing water abstraction from the aquifer. This program proceeded in parallel with the national WAP but was voluntary and had a social component that aimed to maintain the thriving agricultural activity in the area by granting income compensation payments to irrigators in return for reductions in their water use volumes. The initial five year program was extended for another five years and throughout the whole duration of the two subsequent programs (1993-1997, 1998-2002), three levels of water use reductions were established, namely a 50%, 70% and 100% reduction relative to the irrigators' original water entitlements. These reductions corresponded, respectively, to three levels of income compensation payments (see table 2). Thus, the policy instrument used for attaining the policy objective was a combination of voluntary water quotas and an income compensation scheme.

The overwhelming majority of farmers in the area joined the first agri-environmental program. By 1997 close to 90% of the total 120,000 ha of irrigated lands came under the program and annual water abstractions had been reduced by 60 per cent or about 300 Mm3, greatly exceeding the program's objectives which had been set at a reduction of 255-270 Mm3 per annum (JCC-LM 1999). The water use restrictions of the compulsory Water Abstraction Plan was estimated to induce an average farm income loss of around 200-250 € per ha (MAPA-JCCLM, 1992, Rosell and Viladomiu, 1997) and, in this situation, the Agri-environmental program with its income compensation scheme greatly reduced the social distress created by the WAP and induced farmers to change to less water demanding crops and to adopt water efficient technologies (Rosell and Viladomiu, 1997; Iglesias, 2001).. To a lesser extent than the policy-induced strategy, this water saving behavior followed by the farmers was reinforced by the nation-wide five-year drought that lasted from 1991 to 1995. Due to the higher resilience of groundwater, the impact of the drought was much less severe in this area than in the lower part of the Guadiana basin where surface water irrigation is predominant (Llamas and Martinez-Santos, 2006). The program had a much larger impact than foreseen and was able to achieve its environmental and socio-economic objectives (Rosell and Viladomiu, 1997, Iglesias, 2001). Its main drawback was its high cost in terms of public funds so that the cost-effectiveness of the policy was increasingly questioned (Varela-Ortega and Sumpsi, 1999).

The coupling of national and EU policies:

The agri-environmental program was modified in 2003, reinforcing the environmental requirements supported by the new CAP reform (enacted also in 2003) For this second phase, only the 50% and 100% water reduction levels were considered and a variable scheme was

introduced in the level of payments based on farm size, with larger farms receiving a lower payment. Furthermore, water use volumes under the second phase were to be calculated based on the water volumes established annually under the Spanish Water Abstractions Plan, which reduced the permitted volumes even further. The second phase thus coupled, for the first time, the EU and National Policies within a common framework aiming to reduce water consumption in the agricultural sector, restore the aquifer and conserve the associated wetlands. Since the new water quotas of the AEP were calculated as 50% or 100% of the WAP permitted volumes, they were substantially lower than the water quotas of the first phase of the EU program, and thus the income compensation payments offered barely covered the income loss, and the program was hence abandoned by the majority of farmers. The total area participating in the program was no more than 15,000 ha in 2005 as compared to the close to 90,000 ha affected in 1997, and the total water use reduction was considerably lower than in the previous program. Table 2 shows the evolution of the agri-environmental program under its two phases.

Besides seeking to control public expenditures, the merging of the two water policies (the Spanish WAP and the EU AEP) also reflected the EU Water Framework Directive, enacted in 2000. As the first EU initiative designed to promote a comprehensive basin-based integrated water policy, this directive requires all EU member states to achieve 'good ecological status' of all watercourses by 2015. This has meant that the River Basin Authority is required to reinforce the control of water abstractions and illegal drillings, *inter alia so* as to limit the water abstractions diverted to the agricultural sector within the maximum permitted total annual volume (200 Mm3) compatible with the aquifer's natural recharge. For this reason, a Special Plan for the Upper Guadiana basin has been recently presented with strict water consumption limitations for the irrigation sector, along with a socio-economic restructuring plan and the strengthening of public participation procedures (CHG, 2006).

Table 2. Evolution of the EU Agri-Environmental Program

EU Agri-Environmental program of Western La Mancha aquifer Income Compensation Payments €/ha					
Level of water consumption reduction %	**First Phase (1993-2002): AEP1** Payments are independent of farm size €/ha			**Second Phase (2003-2007): AEP2** Payments are modulated according to farm size €/ha	
	1993	1997	2001	2006	
50 %	156	164	179	1- 40 ha	209
				40-80 ha	125
				> 80 ha	63
70 %	258	271	296		
100 %	360	379	414	1- 40 ha	518
				40-80 ha	311
				> 80 ha	155

Source: JCC-LM (2006)

The policy matrix shown in Table 3 summarizes the agricultural and water policies that we have discussed and that affect the study region. In the matrix, policies have been characterized by their objectives, instruments, and environmental and societal effects, including private (e.g. farmers' income) as well as public effects (e.g. enforcement and cost-effectiveness). The agricultural policies comprise the McSharry reform of the CAP in 1992 together with the recent 2003 CAP reform. The water policies are divided into two blocks: the first block includes the policies specific to the area of study, which is the (national) Water Abstraction Plan and the two phases of the subsequent EU agri-environmental program

(although these are part of the CAP). The second block includes the general water policy (i.e. the Water Framework Directive) that affects the area of study as it affects all regions of the EU.

The matrix underlines the interactions between agricultural and water policies by showing how the water quota instrument of the first phase of the EU agri-environmental program is linked to the initial water endowments that prevailed prior to the last CAP reform in 2003. The matrix also shows how the quota instrument of the second phase of the EU agri-environmental program is linked to the (national) water abstraction plan, demonstrating the recent coupling of the national and EU policies.

Table 3. Policy matrix for Agricultural and Water Policies

POLICY		POLICY OBJECTIVE	POLICY INSTRUMENT	ENVIRONMENTAL EFFECTS	SOCIETAL EFFECTS
Agricultural Policies	**CAP** **McSharry Reform 1992** **Agenda 2000**	▪ Farm income stability ▪ Environmental protection	▪ Direct payments tied to production Original Water Allotments	▪ High water consumption ▪ Increase in irrigated surface ▪ Over-exploitation of aquifer ▪ Loss of wetlands	▪ Increase in farm income ▪ Increase in employment ▪ Socio-economic development of rural areas
	CAP **Luxembourg Reform 2003** **2005…**	▪ Competitive agriculture ▪ Farm income stability ▪ Environmental sustainability ▪ Rural develop.	▪ Single farm payment decoupled from production ▪ Cross Compliance schemes: payments subject to compliance with environmental regulations	(expected) ▪ Lower water use ▪ Increase in extensive productions and low water demand crops ▪ Higher environmental sustainability	(expected) ▪ Decrease in farm income ▪ Larger application of rural development programs
Specific Water Policies	**Spanish** **Water Abstraction Plan** **1991…**	▪ Reduce water consumption ▪ Aquifer stability ▪ Wetland recovery	Established for aquifer recovery are lower than original allotments ▪ Compulsory	▪ Less effects than expected ▪ Lower water consumption ▪ Use of modern irrigation techniques ▪ Increase in low water demanding crops	▪ Farm income loss ▪ Social unrest ▪ Farmers opposition and litigations ▪ Low implementation rate ▪ High enforcement costs
	EU **Agri-Environmental Program (I)** **1993-2002**	▪ EU and National Policy are independent ▪ Program is independent from the Spanish Water Abstraction Plan ▪ Reduce water consumption and wetland recovery	Fixed as a 50%, 70% and 100% reduction from original water allotments + Water Quotas ▪ Voluntary	▪ Lower water consumption ▪ Use of modern irrigation techniques ▪ Increase in low water demanding crops ▪ Recovery of the aquifer ▪ Wetlands are partially restored	▪ Large adoption rate by farmers ▪ Compensation payments are sufficient ▪ Farm income gain ▪ Employment increase ▪ Social stability ▪ Low enforcement costs ▪ High public cost ▪ Low cost-effectiveness
	EU **Agri-Environmental Program (II)** **2003 ….**	▪ EU and National Policies are dependent ▪ Program is modulated and tied to the Spanish Water Abstraction Plan ▪ Reduce water consumption and promote wetland recovery	Fixed as a 50% and 100% reduction from Quotas of the Spanish Water Abstraction Plan Water Quotas	▪ Lower water consumption ▪ Use of modern irrigation techniques ▪ Increase in low water demanding crops ▪ No recovery of the aquifer due to low implementation of the program ▪ Wetlands are recharged from water transfer from the Tajo basin	▪ Low adoption by farmers as water allotments are already low in the Water Abstraction Plan upon which the new quotas are fixed ▪ Compensation payments are not sufficient to attract farmers ▪ Farm income loss ▪ High public cost and low total water reduction

Income compensation payments

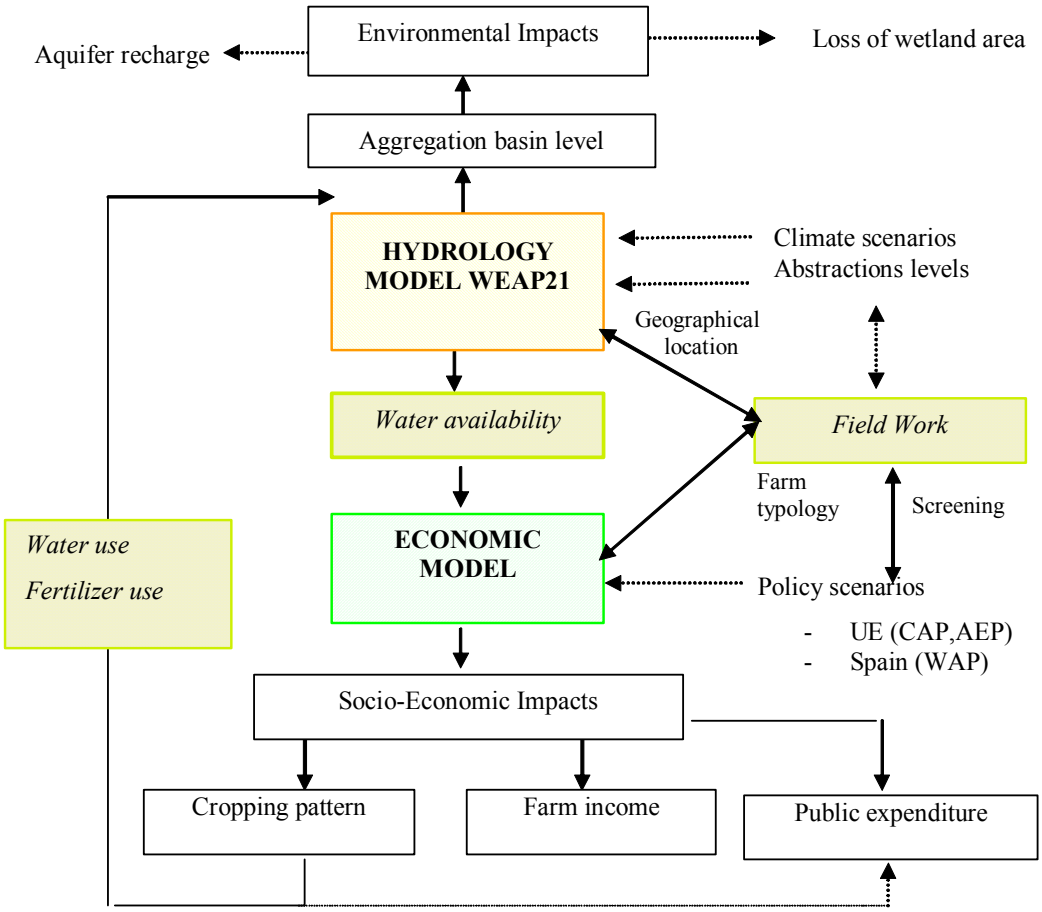
General Water Policies	**EU Water Framework Directive** **2000-2015**	▪ Good ecological status of all water courses ▪ Sustainable use of water resourc. ▪ Integrated water management ▪ Cost recovery of water services	▪ River Basin organization as management Unit ▪ Planning and integrated management of all water resources ▪ Economic instruments: Water pricing and application of the PPP ▪ Development of program measures in all basins	▪ Amelioration of the ecological conditions of water courses ▪ Lower water use in some areas ▪ Increase in water use efficiency ▪ Wetland protection and recovery	▪ Transparency and public participation ▪ Accountability and cost-effectiveness assessment of policy measures ▪ May reduce the economic viability of certain irrigated farms in southern EU

2.3 Public policies for cost-effective and sustainable groundwater management

In this section we present the methodology and results of the recent research EU project Newater [121] conducted in the study area with the objective of analyzing the comparative environmental and socio-economic effects of the application of agricultural policies and water conservation policies.

The basic characteristics of the methodology (Figure 3) are, namely, (i) Elaboration of a knowledge-base supported by an ample field work and stakeholder consultation carried out in 2205 and 2006 (farmers, irrigation community representatives, technical experts, river basin managers, and regional government officials, environmental NGO's, farmers unions) (ii) development of a farm-based non-linear single-period mathematical programming model (MPM) of constrained optimization that simulates the farmers behavior confronted to different agricultural and water policy scenarios. (iii) Development of a hydrology model, based on WEAP 21 (WEAP (Water Evaluation and Planning System) (SEI 2005) that permits the up-scaling of the farm-based results on water consumption obtained in the economic model to the basin level and thus assess the impacts of the different policies on the aquifer's recharge. (iv) Integration of the hydrology and economic models for analyzing the joint effects of climate and water policy scenarios.

Figure 3: Methodological scheme



[121] NEWATER (New Approaches to Adaptive Water Management under Uncertainty). Integrated Project nº: FP6-2003-GLOBAL-2-SUSTDEV-6.3.2 – 511179-2. 6th FP. Research Directorate General. European Commission (2005-2008)

The economic model:

The MPM model describes the behavior of representative farmers confronted by different policy scenarios. Following previous work in the area of study (Varela et al 1998, Varela et al. 2002) the model incorporates new risk parameters and maximizes a utility function (U) subject to technical, economic and policy constraints. The objective function maximizes a utility function is defined by a gross margin (Z) and a risk vector, where ϕ is the risk aversion coefficient and σ is sum of the standard deviations as a function of different states of nature that consider climate as well as market prices variability. The model can be summarized as follows:

$$MaxU = Z - \phi \cdot \sigma \quad (1)$$

$$Z = \sum_c \sum_k \sum_r gm_{c,k,r} \cdot X_{c,k,r} + \left[\sum_c \sum_k \sum_r subs_{c,r} \cdot X_{c,k,r} \cdot coup + sfp \right] \cdot mdu - foc \cdot \sum_p fla_p - hlp \cdot \sum_p hl_p - wac \cdot wc - canon \cdot sirrg - nwell \cdot twell \quad (2)$$

where: $gm_{c,k,r}$: represents the gross margin by crop type (c), soil (k) and technique (r). $X_{c,k,r}$: decision-making variables representing the cropped area. $subs_{c,r}$: CAP support by crop type (c) and selected technique (r) that is coupled to production. *coup*: support coupling level. *spf*: single farm payment. *mdu*: support modulation .*foc*: is the family labor opportunity cost. fla_p: represents the family labor availability depending on the period of the year. *hlp*: is the hired labor wage. hl_p: is total hired labor

Risk equation:

$$\sigma = \left[\left(\sum_{sn} \sum_{sm} Z_{sn,sm} - Z \right)^2 / N \right]^{1/2} \quad (3)$$

wher $Z_{sn,sm}$: is the random income as a function of the state of market prices (sm) and of the state of nature (sn) reflected in yield variations. N=100 represents the combination of the 10 states of nature-yield variability and 10 states of market variability.

Subject to the following constraints

Land constraint

$$\sum_c \sum_k \sum_r X_{c,k,r} \leq surf_k \quad (4)$$

where *surf*: is utilized agricultural area by soil type (k).

Irrigated surface constraint

$$\sum_c \sum_k \sum_{ri} X_{c,k,r} \leq sirrg \quad (5)$$

where *sirrg*: is the irrigated surface

Labor constraints

$$\sum_c \sum_k \sum_r lr_{c,r,p} \cdot X_{c,k,r} \leq fla_p + hl_p \quad (6)$$

where $lr_{c,r,p}$: labor needs by crop type (c), technique (r) and period (p).

Water availability constraints

$$\sum_{c}\sum_{k}\sum_{r} wneed_{c,k} \cdot X_{c,k,r} \leq wava \cdot sirrg \cdot h_r \quad (7)$$

where $wneed_{c,k}$: water needs by crop and soil. *wava*: water availability. h_r: the technical efficiency coefficient.

And other policy constraints (cropping permits, set side requirements etc)

The problem-solving instrument used is GAMS (General Algebraic Modeling System). The technical coefficients and parameters of the model were obtained from field work carried out during 2006 in the study area, The model was duly calibrated and validated, using the risk aversion coefficient as calibration parameter and the comparative data on crop distribution, land and labor parameters in the study area.

The representative farms

The zone of study has been represented by a set of four statistically-based representative farms that characterize the variety of production systems and farms types in the area. These representative farms correspond to the Irrigation Community of Daimiel that covers around 20,000 ha of irrigated lands and has 1,450 affiliated members. Situated in the western part of the La Mancha aquifer region, the municipality of Daimiel gives its name to the irrigation community and to the nearby wetlands of the National Park 'Tablas de Daimiel'. The typology of representative farms is shown in Table 4.

Table 4. Farm typology for the Irrigation Community of Daimiel in the region of Castilla-La Mancha (2006)

	F-1	F-2	F-3	F-4
Area (ha)	8	24	30	70
Soil quality	low	high	medium	medium and low
Cropping pattern	Vine (100%)	Winter Cereals (30%) Maize (5%) Horticulture (30%) Melon (20%) Set-aside (15%)	Winter Cereals (25%) Maize (5%) Melon (25%) Vine (30%) Set-Aside (15%)	Winter Cereals (58%) Maize (2%) Hortic. & Melon (30%) Set-Aside (10%)
Coverage (% of area)	22	19	28	31

Source: Field work analysis (2006) updated from Sumpsi et al. (1998) (crop distributions are approximate)

The Hydrology model

The hydrology model WEAP21 (Water Evaluation and Planning System), has been adapted, calibrated and validated for Guadiana river basin in the framework of the project Newater (Varela et al 2006c). The hydrology model allows us analyzing the different hydrological parameters in different climate and policy scenarios. The integration of the hydrology and economic models has been carried out by mapping in the WEAP model the selected representative farms in the geographical locations of the irrigation communities of the basin and simulating the same policy scenarios in both models. The WEAP model permits the up-scaling at basin's level the results from the economic model and analyzing, for different

climate scenarios, the overall availability of water resources in the basin and the recharge capacity of the aquifer that will permit the recovery of the associated wetlands.

The policy scenarios

For comparative purposes, policy options have been selected for two periods within the framework of the CAP and water policies. All policies have been explained in the previous section and are summarized in the policy matrix (table 4):

For the period 2001, (based on results of previous research, Varela et al, 2002) two policy alternatives have been selected, (i) the CAP Agenda 2000 measures (reference policy), that includes direct payments (a yield-based differentiated hectare premium which is higher for irrigated lands than for rainfed lands); and (ii) the agri-environmental program that was in place in 2001 which includes water reduction quotas and an income compensation scheme.

For the period 2006, we have selected four policy options: (i) an agricultural policy baseline condition comprising the 2003 CAP reform with a partial decoupling of subsidies (75%) (this is the policy in place in Spain when it started to implement the reforms in 2005-2006). Based on this agricultural policy, we have selected three water conservation policies: (ii) the Spanish Water Abstraction Plan (WAP), (iii) the agri-environmental program (AEP2) of 50% water consumption reduction, and (iv) the agri-environmental program of 100% water consumption reduction. The WAP is mandatory and the two AEP are optional.

The aggregate results of the policy analysis of 2001 are summarized in table 5 and are based on results of previous work (Varela-Ortega et al. 2002). The aggregate results of the policy analysis for 2006 (current policy options) are shown in table 6, in the form as these policies are presently applied, that is, the AEP 2 in the 50% and 100% water reduction modality in conjunction with the WAP and the CAP reform of 2003 (partial decoupling scheme)

Table 5. Results of Policy Analysis (2001)

AGGREGATE RESULTS		POLICY OPTION	
		REFERENCE Agenda 2000	AGRI-ENVIRONMENTAL PROGRAM 70% REDUC.
FARM INCOME	total	655,0	698,0
(€/ha)	%	100	106,6
WATER CONSUMPTION	total	3776	1500
(m3/ha)	%	100	39,7
PUBLIC EXPENDITURE	total	212,0	386,0
(€/ha)	%	100	182,1

Source: Own elaboration based on Varela-Ortega et al. (2002)

Discussion on the results is presented as follows:

On water consumption: The results for 2001 (Table 5) show that water use reduction under the first phase of the agro-environmental program (AEP1 – Table 2) more than attained the original agri-environmental program's objectives, reaching about 1,500 m3 per ha. This was below the target of 2,000 m3 per ha, as most of the farmers joined at the 70% reduction level (with water consumption on average reduced by 60%). However, as discussed above, from 2003 onwards, and the adoption of AEP2 (Table 2) the average water consumption in the reference policy was smaller than in 2001(3,285 m3 per ha instead of 3776 m3) and the national Water Abstraction Plan reduced them even still further (to 2,495 m3 per ha on average) with the purpose of restoring the aquifer (Table 6). For the 50% reduction level, the agri-environmental program under its second phase, AEP2 (i.e. AEP2 reduction quotas are calculated as a 50% or 100% reduction of the WAP quotas) resulted in a reduction to only 1,247 m3 per ha on average, clearly insufficient for most crop requirements (Table 6). Extrapolating

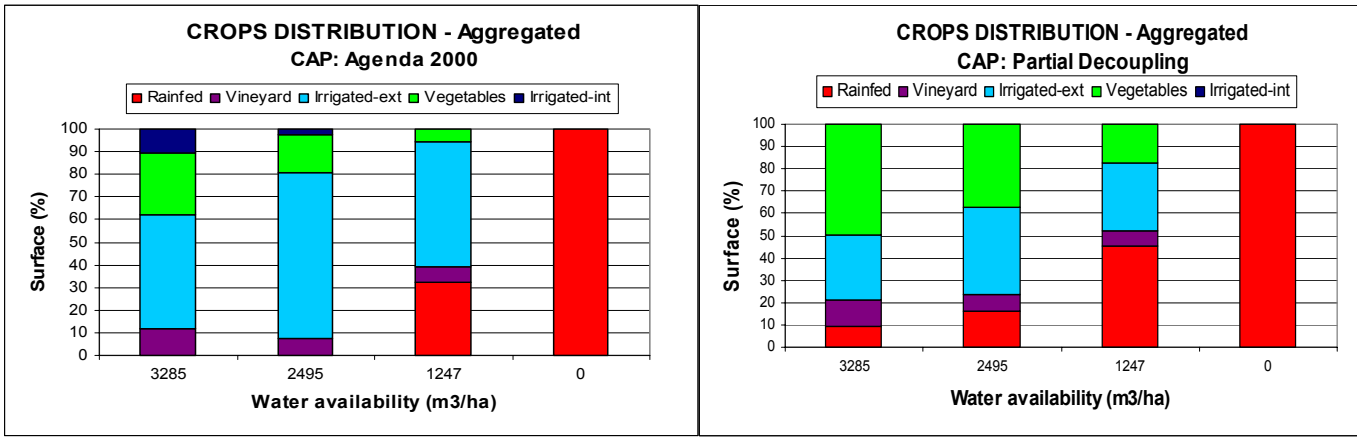
these results to the overall aquifer (see Figure 2), AEP 1 was joined by a majority of farmers and affected around 90,000 ha, resulting in an estimated total reduction in water abstractions of 250 Mm3. But under AEP 2, many fewer farmers joined the program which extended to only 15,000 ha with the total volume saved in the aquifer was 35 Mm3.

Table 6. Results of Policy Analysis (2006)

AGGREGATE RESULTS (2006)		POLICY OPTION			
		Reference policy CAP ref. with Partial Decoupling	Water Abstraction Plan	Agri-Environmental Program 50% Reduc.	Agri-Environmental Program 100% Reduc.
Farm Income (€/Ha)	total	943,9	765,3	676,4	584,0
	%	100	81,1	71,7	61,9
Water Consumption (m3/ha)	total	3285	2495	1247	0
	%	100	75,9	38,0	0,0
Public Expenditure (€/ha)	total	100,2	81,7	339,0	629,8
	%	100	81,5	338,2	628,4
Water Shadow Price (€/m3)	total	0,033	0,058	0,137	0,678
	%	100	176,6	221,2	2058,5
Water Costs (€/ha)	total	200,9	153,8	79,0	0,0
	%	100	76,5	39,3	0,0
Water Costs (€/m3)	total	0,061	0,062	0,063	0,000
	%	100	100,7	103,4	0,0
Water Productivity (€/m3)	total	0,295	0,307	0,543	0,000
(average)	%	100	104,1	183,9	0,0
Income compensation of agri-environmental program (€/m3)	total			0,159	0,197
Crop Distribution (%)	Rainfed	12,06	34,25	54,61	100,00
	Irrigated	78,64	65,75	45,39	0,00
Labor (man-day/ha)	hired	26,8	20,9	11,3	0,1
	total	39,7	27,8	16,1	4,0

On cropping patterns: Figure 4 below shows the current aggregate results for two CAP scenarios; Agenda 2000 (yield-based payments) and the recently applied CAP reform with decoupled payments (75% partial decoupling scheme as applied in Spain). The water quantities that appear on the graphs' x-axis correspond to the water allotments of the water scenarios selected (see table 6). Extensive irrigation denotes crops that use low water quantities, such as barley and wheat and intensive irrigation denotes crops that use large water volumes, such as maize or sugarbeet. Results show that the newly applied decoupled CAP policy induces farm extensification, that is, the reduction of intensively irrigated crops, such as maize, that under the new regime loose the advantage of high direct subsidies. In the new CAP, rainfed agriculture appears even in the reference scenario (3,285 m3 per ha) as in the former CAP Agenda 200, rainfed agriculture appears only when water is more scarce in the AEP 50% (1,247 m3 per ha). On the other hand, the cultivation of horticultural crops increases under the new policy across all water scenarios due to their higher profitability and their technical adaptation to water efficient irrigation technologies such as sprinkler and drip irrigation.

Figure 4. Crop distribution by water scenarios and Agricultural policy programs (CAP) (2006)

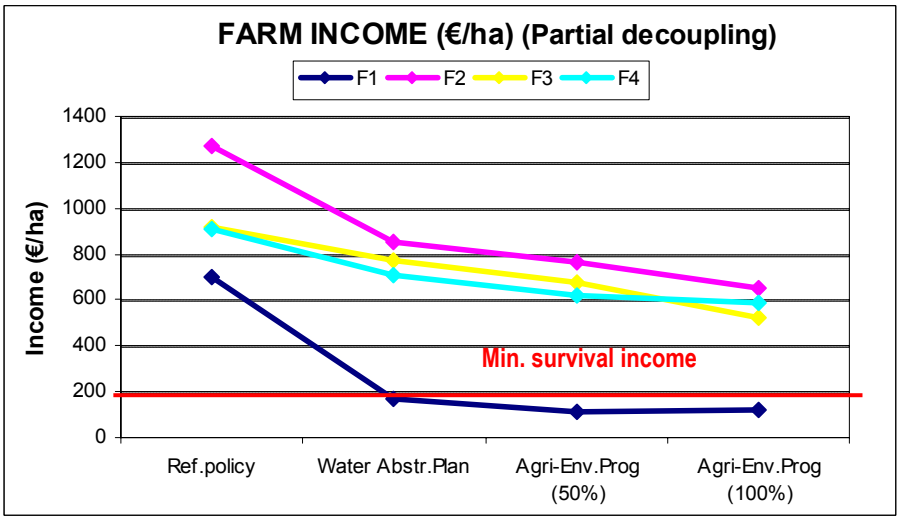


In Figure 4, water consumption in the x-axis refers to the water consumed in the policy options, respectively the reference policy (3285 m3 per ha), the Water Abstraction Plan (WAP) (2495 m3 per ha), the AEP 50%

On farm income: The new agri-environmental program (AEP2) (2006) results in a clear reduction in the farmers' income despite the compensation payments that are granted to the farmers that voluntarily engage in this program of water consumption reduction. For the 50% and 100% reduction alternatives, income is reduced by 30% and 40% respectively. In contrast, the AEP1 produced an increase of 6% in the income received by the farmers (Table 5). The reason is that, on the one hand, water allotments under AEP2 are calculated based on the WAP and thus amount to an average maximum permitted level of 1,247 m3 per ha, lower that in the AEP1 that was independent of the WAP water quotas (and amounted to an average of 1,500 m3 per ha for 70% reduction level).. On the other hand, income compensation payments in the previous program did generate sufficient attraction to farmers to engage in the program's 70% reduction level. Under the AEP2, income compensation is neither sufficient for the 50% reduction scheme nor for the 100% reduction level to make the program attractive to the farmers.

Farm income variations by farm type are shown in Figure 5.

Figure 5. Farm income variations by policy program and farm type



We can observe form the results at farm leve that not all the farm types have the same capacity to adapt to changes in water policies. Farm type F1, a smal vineyard farm, should stop

production when water volumes are reduced as, except for the the full water allotment, farm income will be lower thatn the minimum survival income (calculated based on official minimum wage). For all farm types, income is reduced when water availability is reduced but framing activity can continue. Comparing the different farm types, F2, a small but higher income farm in the full water allotment reference scenario, suffers the most important reduction in income when the WAP is operating, evidencing a high dependence on water avialability. In the AEP with 50% water volume reduction, all operating farms have proportional income losses but when AEP 100% is joined (rainfed farming) the larger farm F4 has a lesser decline in income showing that economies of scale play a role in the adpative capacity of farms to raifed farming and lower water availability.

On public expenditure: Both Agri-Environmental programs, AEP1 and AEP2 are costly policies. In 2001, under AEP1, a reduction of 60% relative to the original water allotment, results in public expenditure almost doubling, rising by 386 €/ha. In the current period, under AEP 2, public expenditure (including CAP payments) rises three to six-fold in the 50% and the 100% water reduction levels respectively, corresponding to 339 €/ha and 630 €/ha, thus surpassing the impact on total farm income of this last option. The cost-effectiveness of these policies must therefore be increasingly questioned. Moreover, the direct costs (without the CAP payments) needed to reduce water use by a cubic meter are high under both options, and amount to 0.16 € and 0.20 € for the 50% and 100% reduction level respectively.

On water productivity: The average water values in all water scenarios are higher than the compensation payments, in unit terms, offered by the program. Under the AEP 2 for a 50% reduction level, average water productivity is 0.54 € per m3, and the compensation offered to reduce by half the farmers' water volume (1,247 m3 pr ha) is 0.16 € per m3. The same conclusion applies to the compensation offered under the alternative of abandoning irrigation altogether (0.20 € per m3). These results help to explain the real situation in the area where the majority of the farmers are no longer willing to join the program under this new more strict and less-compensating scheme, as evidenced in the field work survey and stakeholder interviews conducted in the zone (Varela Ortega et al, 2006b) and official data of the regional department of agriculture (JCC-LM, 2006)

Using average water values rather than marginal values for policy evaluation can, however, be ambiguous or even misleading as has been discussed extensively in the literature (Agudelo 2001, Johansson et al. 2002, Rogers et al. 2002, Tsur et al. 2004, Turner et al. 2004, Hanemann 2006, among others). The reduction of water volumes under the AEP have been expressed in bulk volume terms as the compensation payment is equivalent for all units of water in the reduced allotment (0.16 € per each m3 in the 1247 m3 reduced allotment). However, the average value of water is not constant and increases as less water is supplied because farmers are likely to change their crops and technologies in response to water availability, as shown in the model results where cropping pattern changes according to the available water volumes and to the policy programs. This can be shown in the results (table 6 and figure 6) where average water value declines (from 0.54 to 0.29. €/m3) as more water is delivered (from 1,247 to 3,285 m3/ha respectively); thus the marginal value of water (shadow price of water in table 6) is less than the average value.

The shadow prices of water thus increase as less water is supplied, from 0.033€/m3, to 0.058€/m3, to 0.137€/m3 to a maximum of 0.678€/m3 as water allotments vary from 3,285 m3/ha, to 2,495 m3/ha, to 1,247 m3/ha and to 0, respectively. Similar results can be found for the region of Andalucia in Spain (Iglesias et al., 2003). In our example, the results show that shadow price of water is greater (0.678 €/m3) than the compensation payment in unit terms (0.197 €/m3) for the first marginal unit of water. This result helps explain why the majority of farmers have proven unwilling to join the second phase of the agri-environmental program (AEP2).

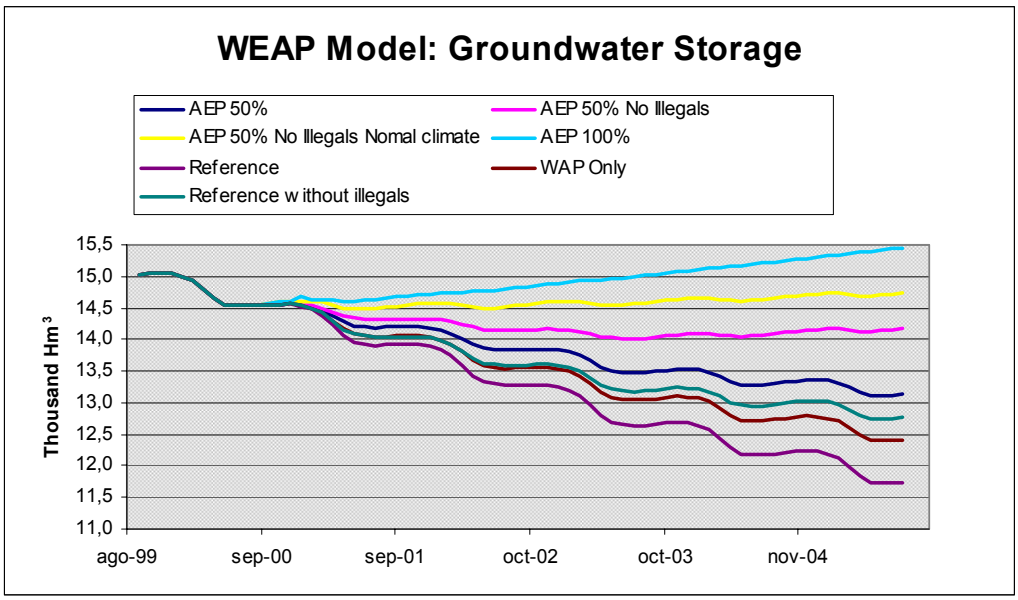
On the aquifer recharge capacity

The effects of different policies on water availability at the aquifer level are analyzed with the hydrologic model, which performs the up-scaling of water use for the whole aquifer

surface and demand nodes [122] . Figure 6 shows the simulation results of the WEAP model that will assess the groundwater storage in the whole aquifer and theresfore the aquifer recovery rates for the simulated policies and climate scenarios. For these simulations, the departure point in the reference scenario "Current Accounts (2000)" considers an initial storage capacity to the aquifer of 15.000 Hm^3, a value with which the aquifer is considered full and the wetlands recovered. From this "ideal situation", different policy and climate simulation scenarios have been analyzed, regarding the groundwater storage.

As we can see in figure 6, the reference scenario is the one that reduces the most the groundwater storage. This is reasonable, considering that no limitations to water abstractions or to illegal irrigation are imposed. During the period 1999-2005, groundwater storage diminished 3.300 Hm^3. These figures are within the order of magnitude of the figures provided by the Guadiana River Basin Authority that estimates 624.48 Hm^3/year abstractions, much higher than the abstractions for irrigation that would be consistent with the natural recharge rate of the aquifer (260 Hm^3/year) (CHG 2006).

Figure 6: Groundwater storage in aquifer UH_04.04, for the different water policy scenarios



The Water Abstractions Plan start-up reduces the quantity of water abstracted and it supposes a 700 Hm^3 improvement compared to the reference scenario. The joint application of the Agri-Environmental Program still favors the aquifer recuperation, but it is not enough for stabilizing the groundwater storage, which goes on dropping in the period considered.

The scenario "reference without illegals" shows the importance and the weight of illegal abstractions in the aquifer. Simulating a progressive elimination of illegal abstractions, up to their extinction in 2005, succeeds to stop the fall on water storage in the aquifer up to values which are similar to those obtained with the application of the Water Abstractions Plan to all the legal irrigators, and considering that two farm types accept voluntarily the 50% reduction in water consumption of the Agri-Environmental Program (scenario F3&F4 AEP Program). But certainly, the scenarios which best fit with the objective set are "All AEP with no Illegals" and "All AEP, no Illegals, all normal climate", that succeed to revert the continuous depletion on the water table in the aquifer observed in 2004-2005 (CHG 2006)

2.3. The role of water pricing

[122] Results from the simulations with the hydrologic model are based on (Varela et al 2006 c)

Following the discussion of the previous sections, it is clear that water policies applied in the upper Guadiana basin have been ineffective to reduce water abstractions to the level that will be compatible with the replenishing the aquifer and hence for the potential recovery of the wetlands. As the WAP is not fully enforced and the new AEP2 has been joined only by a small proportion of the irrigators, the quota instruments used in both programs are not resulting in an effective water savings scheme. In this situation it is interesting for the purpose of policy analysis to explore the potential effects of the application of an alternative instrument such as a water tariff structure.

The use water tariffs has been discussed extensively in the literature as a major instrument for demand management policies and water conservation (Johansson et al 2002, Rogers et al 2002, Rosegrant et al 2002, Tsur et al 2004, Gomez-Limón and Riesgo 2004, Garrido and Calatrava in press, Varela Ortega et al 1998, among others). Water pricing policies can provide the farmers with the proper incentive to save water, but, as water demand tends to be inelastic at low price ranges and institutional factors are determinant, volumetric pricing remains a controversial issue in many real world examples and its wide application is still limited (de Fraiture and Perry 2002, Saleth and Dinar 2004, Molle et al 2005,).

Subsequent research has been carried out in the area of study by Blanco, Varela-Ortega and Flichman (Blanco 2006), based on an aggregated MPM, and has analyzed the effects of the application of simulated volumetric tariffs on irrigated farms. The results of this research can be used as a baseline for assessing the cost-effectiveness of the current policies applied in the area.

Two selected farms have been used for this analysis (E1 and E2) that correspond basically to the extensive large farm (F4) and the more intensive medium size farm (F3) of table 4. Table 7 shows the aggregate results of the application of increasing volumetric water tariffs on water demand, farm income, revenue collected by the water authority and public expenditure. Figure 7 and Figure 8 show, respectively, the water demand curves of the individual farms and the farm income variation when water tariffs are applied.

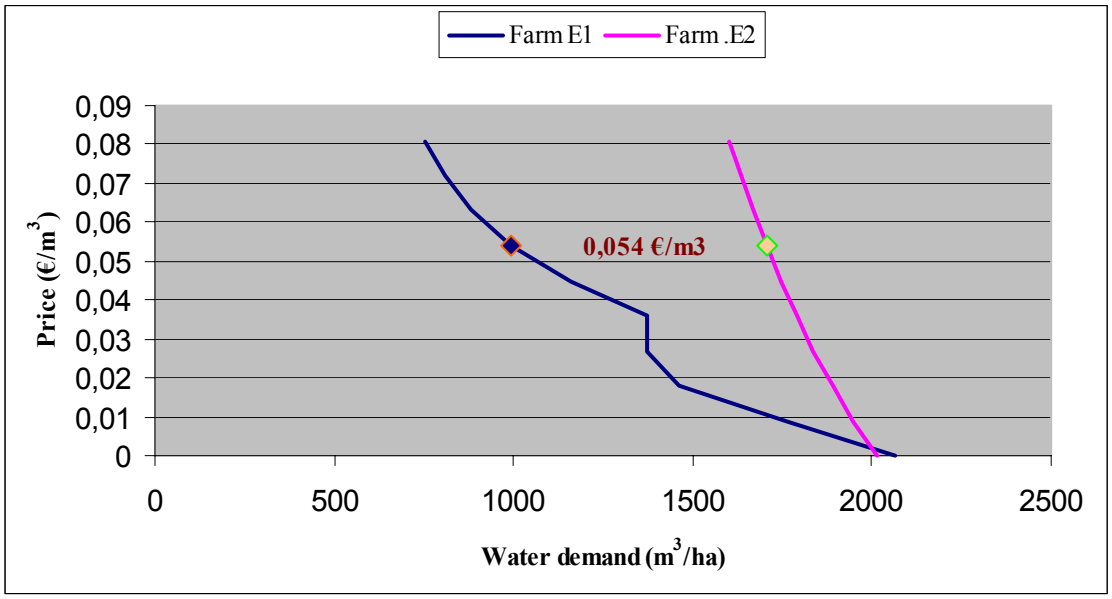
Table 7. Effects of the application of volumetric water tariffs on irrigated farms in the Western La Mancha aquifer

TARIFF LEVEL	WATER TARIFF (€/m3)	WATER DEMAND (m3/ha)	FARM INCOME (€/ha)	COLLECTED REVENUE (€/ha)	GOVERNMENT EXPENDITURE (€/ha)	NET PUBLIC EXPENDITURE (€/ha)
1	0	2.049,17	646,28	0,00	115,41	115,41
2	0,009	1.821,99	626,55	16,40	97,48	81,08
3	0,018	1.596,31	609,63	28,73	79,44	50,70
4	0,027	1.518,12	593,76	40,99	74,31	33,32
5	0,036	1.502,92	578,03	54,11	74,62	20,52
6	0,045	1.341,66	534,05	60,37	78,16	17,79
7	0,054	1.214,73	498,69	65,60	80,94	15,35
8	0,063	1.126,72	472,32	70,98	82,87	11,89
9	0,072	1.064,39	451,86	76,64	84,23	7,60
10	0,081	1.017,63	435,06	82,43	64,73	-17,69

Source: Own elaboration from Blanco (2006)

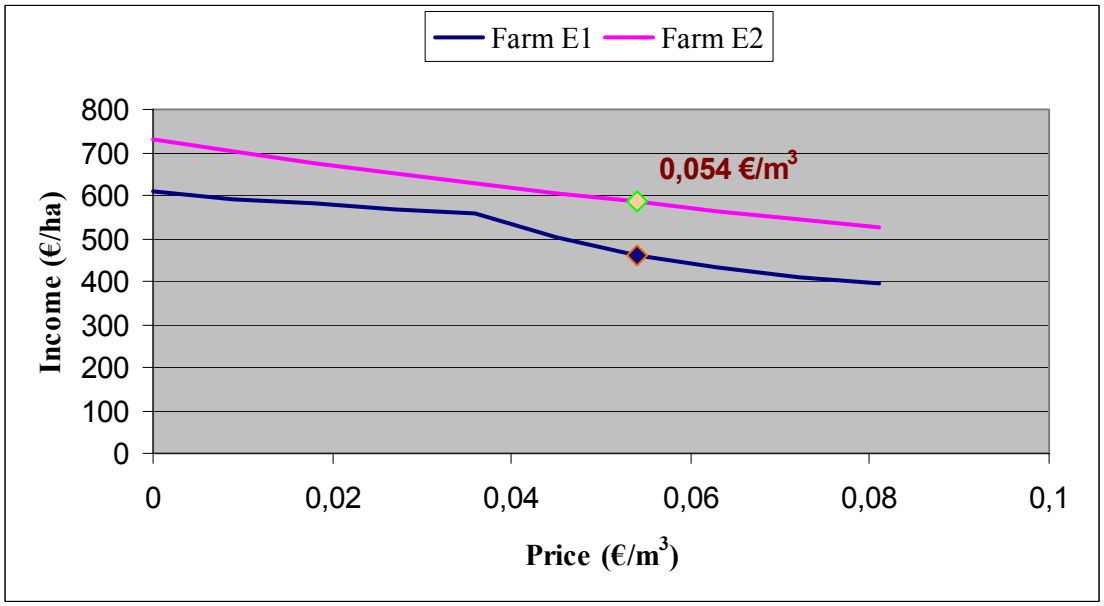
Note: farm income figures for a zero water tariff are not exactly the same as for the WAP option in table 6 due to slight differences in the farms considered but they are largely equivalent

Figure 7. Water demand in two representative farms in the Western La Mancha aquifer



Source: Blanco (2006)

Figure 8. Farm income variation in two representative farms in the Western La Mancha aquifer



Source: Blanco (2006)

Water tariffs are applied once the current policy is in place (that is the WAP quota of 2,049 m3 per ha) and we can see from the simulation results that water demand is reduced progressively and reaches an average level compatible with the natural recharge rate of the aquifer (1,214.73 m3 per ha) at a water tariff of 0.054 € per m3. This water consumption level is equivalent to the level attained by the AEP2 (of 50% reduction in water use) in table 6. Figure 7 shows that water demand is more inelastic in the more intensive farm (E2) as higher productivity permits to absorb increased water use costs without drastically changing the cropping pattern towards less water demanding crops or to rainfed farming.

For this level of water tariff (0.05 € per m3) , farm income is reduced by 23% (147.6 € per ha) in the aggregate, the intensive farm (E2) having a smaller income loss than the extensive farm (E1) as shown in Figure 8. In the case of the quota-based AEP2 income loss is barely 12% (90 € per ha) due to the compensation payment that includes this type of program. However, public expenditure in the case of the application of water tariffs (that include only CAP subsidies) is in fact reduced by a small amount of 34 € per ha (from 115 to 81 € per ha) when prices mount to the desired target of 0.05 € per m3 that recovers the aquifer. As water prices are administered prices, the revenue collected from the water fees by the water agency is public revenue and thus the overall net public expenditure is almost null. Conversely, AEP2 is an expensive policy, as it was pointed out in the previous section, and public costs rise more than four fold to support this policy reaching 339 € per ha, a substantially larger budget. This evidences the fact that Agri-environmental polices that entail income compensation are not sustainable financially and its cots-effectiveness is indeed questioned.

3. Concluding reflections

- We can conclude from the results of the economic-hydrologic integrated analysis that, in general, conservation policies that are being implemented in the Upper Guadiana basin, even when they can contribute to reduce to a big extent water consumption in the farms, they will not be able to achieve, in the aggregated, the recuperation of the Western La Mancha aquifer if additional measures aiming to reduce illegal abstractions are not put into practice. This situation would worsen in case of droughts.
- In general, water conservation polices that apply a strict quota system can achieve water use reductions and wetland recovery at low public costs. However, these policies are likely to be opposed strongly by the farmers, motivating costly litigation processes, a low uptake of the programs and high enforcement costs to the public authorities. Increasing the direct participation of stakeholders and stronger involvement in the decisions as well as social learning activities are strongly needed for the acceptance of this type of policies.
- Water conservation polices that include a quota system and an income compensation scheme (such as the agri-environmental programs applied in the area of study), can achieve the programmed water conservation target provided that the compensation payment is attractive to the farmers and that, in consequence, a large proportion of farmers are willing to participate in the program. These policy programs generally have a higher social acceptance and farmers' unrest can be avoided when compensation payments are sufficiently high to balance the income foregone by the farmers. However, these policies can be very costly and cost-effectiveness is low, thus questioning the sound application of the policy. Moreover, such programs conflict with the recently adopted EU Water Framework Directive that requires a cost-effective evaluation of all program measures (EU, WFD 2000).
- In general terms, water policies that involve compensation payments to farmers tend to maintain farm income but involve high government costs and are not financially sustainable for the public budget. However, both policy instruments - water quotas and income compensation payments - need to be thoroughly evaluated. It may occur that water quotas that entail compensation payments are too low (such as 50% from the permitted volumes) so that farm income can decrease if, for budgetary reasons, compensation payments are not sufficient to compensate income loss. This will result in a limited adoption of the income compensation policy by the farmers and, in the aggregate, the policy may not meet the overall programmed water conservation targets. In this case, the positive-incentive policy will not be adopted by the farmers that may choose to comply with the initial water quotas with no compensation, equivalent to the application of the PPP, and adjust the cropping pattern and irrigation technology to less water demanding crops.
- Water pricing policies can be effective instruments to induce water conservation strategies and are inexpensive policies when compared with agri-environmental programs with an income compensation scheme. It seems likely that this kind of

economic instrument could be effective for achieving the desired goals of reducing water extraction from the aquifer. For 50% water reduction levels, we may conclude that water pricing policies are more cost-effective than agri-environmental programs. However, even though volumetric pricing induces water use efficiency it may produce distinctive effects across farm types. Due to the inelastic response of water demand to price changes in some farm types, a uniform water tariff may not achieve water conservation purposes in all areas.

- From an environmental perspective the application of a water pricing policy in this zone will be beneficial if reduction of irrigation in the area would achieve environmental objectives, but this policy would also cause economic and social costs to the area.
- Evaluating water productivity and water values needs careful attention. There is a tendency in the evaluation of water policies and projects to use average value estimates rather than marginal values, as marginal values require modeling estimates. A disparity between average and marginal values might be a crucial factor in misrepresenting the real value of water as, in most cases, average values are taken to be constant and hence overvalued. It has been argued in relation to real-case water projects, such as the water transfer from the Ebro basin, that the value of water assigned to the water project was overestimated for this very reason i.e. that average values were used, (Hanemann, 2006).
- Integrating agricultural polices and water polices is a key element for water conservation purposes. In fact, the new EU agricultural polices that incorporate, to a larger extent, environmental requirements, can play a major role in influencing water use trends and hence in meeting water conservation objectives. Water polices and agricultural policies should be designed and implemented in an integrated stakeholder-participatory manner, avoiding contradictions, finding synergies and integrating common objectives.
- The social context in which water and agricultural policies will have to be implemented requires the selection of efficient and socially accepted instruments to balance the dual objective of protecting natural resources and maintain farm-based livelihoods at tolerable social costs. This dual objective is best attained when strict water polices are combined with accompanying measures of rural development programs and the establishment of water banks that permit a more flexible distribution of water allotments among farmers . This is the challenge facing the Spanish regional administration in charge of the application of both national and EU water policies in the area that we have studied. The requirements of the WFD to reach 'a good ecological status of all water bodies' in the EU with 'public transparency and participation' is providing incentives to the regional and national administrations to better enforce the water conservation policy. The new rural and social development programs that are being launched in this area are designed to diminish economic and social burden. The design and enforcement of well-balanced polices is one of the major tasks of policy makers for achieving successful water policies.

Acknowledgements: The author wishes to acknowledge the EU project NEWATER[123], and the Spanish Ministry of Education and Science [124] for providing research funds for this study. The collaboration of the research assistants Irene Blanco, Gema Carmona and Paloma Esteve of the Polytechnic University of Madrid is also greatly acknowledged by the author, especially their valuable assistance during the fieldwork, data analysis and modelling.

4. References

Agudelo, J., (2001). The economic valuation of water: principles and methods, Value of water research report series Nº 5, IHE Delft. The Netherlands

[123] 'New Approaches to Adaptive Water Management under Uncertainty': nº: FP6-2003-GLOBAL-2-SUSTDEV-6.3.2 – 511179-2 (2005-2009).
[124] 'Análisis de la gestión integrada del agua en la agricultura: aspectos socio-económicos, ambientales e institucionales': nº SEJ2005-25755-E (2006-2007).

Baldock, D., J. Dwyer, J. Sumpsi, C. Varela-Ortega, H. Caraveli, S. Einschütz and J-E. Petersen (2000), The Environmental Impacts of Irrigation in the European Union, Report to the European Commission, Brussels: European Commission.

Benoit, G. and Comeau, A.(eds). (2005) A Sustainable Future for the Mediterranean. The Blue Plan's Environment and Development Outlook. Plan Bleu. Earthscan / James & James publishers, London, UK

Berbel, J. and Gutiérrez, C. (2004). (eds). *Sustainability of European Irrigated Agriculture under Water Framework Directive and Agenda 2000.* Sixth Framework Program, European Commission, Córdoba.

Blanco, I. (2006). Impacts de politiques alternatives dans la gestion durable des eaux souterraines pour l'agriculture : le cas de l'aquifère de la Mancha Occidental (Bassin du Guadiana-Espagne). Msc Thesis. Faculté de Sciences Economiques - Montpellier I, France.

Bromley, D.W. (2000). Property Regimes and Pricing Regimes in Water Resources Management. In: Dinar, A. (ed) *The Political Economy of Water Pricing Reform.* The World Bank, Washington. New York: Oxford University Press: 29-48

Brouwer, F., I. Heinz and T. Zabel (eds) (2003). *Governance of Water-related Conflicts in Agriculture; New Directions in Agri-environmental and Water Policies in the EU*. Environmental and Policy Series, volume 37. Dordrecht: Kluwer Academic Press

CHG (Confederación Hidrográfica del Guadiana) (2006). Plan Especial del Alto Guadiana. Documento de Síntesis. CHG, Ciudad Real.

De Fraiture, Ch., Perry, C. (2002). Why is irrigation water demand inelastic at low price ranges? Paper presented at the International Conference: 'Irrigation Water Policies: Micro and Macro considerations' (World Bank, FAO, IWMI) Agadir, Morocco (15-17 June 2002) (pp. 465-482)

EU (European Union) (2000) Water Framework Directive: Directive 2000/60/EC of The European Parliament and of The Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.

Garrido, A. and J. Calatrava (in press): Recent and future trends in water charging and water markets. In: Garrido, A. and M.R. Llamas (eds): *Water policy in Spain. Issues in Water Resource Policy.* Washington DC: Resources for the Future Press,

Gomez-Limón, J.A. and Riesgo, L. (2004). Irrigation water pricing: differential impacts on irrigated farms. Agricultural Economics, 31: 47-66.

Hanemann, W.H. (2006): The economic conception of water. In: Rogers, P.P., M.R.Llamas and L. Martinez-Cortina (eds): *Water Crisis: Myth or Reality*. Marcelino Botin Water Forum 2004. London: Taylor and Francis plc.: 61-91

Iglesias E. (2001). Economía y gestión de las aguas subterráneas: el caso del acuífero Mancha Occidental. PhD dissertation. Polytechnic University of Madrid.

Iglesias, E., Garrido, A., Gomez-Ramos, A. (2003). Evaluation of drought management in irrigated areas. *Agricultural Economics*, 29:211-229

JCC-LM (Junta de Castilla-La Mancha) (1999). Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Programa de compensación de las rentas agrarias en las Unidades Hidrogeológicas de Mancha Occidental y Campo de Montiel. Comunidad de Castilla-La Mancha, Toledo.

JCC-LM (Junta de Comunidades de Castilla La Mancha) (2006). Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Comunidad de Castilla-La Mancha, Toledo

Johansson, R.C., Y. Tsur, T.L. Roe, R. Doukkali and A. Dinar (2002): Pricing irrigation water: a review of theory and practice. *Water Policy*, 4: 173-199

Ledoux, L. (1997). Irrigation management in a coastal wetland: The Camargue. Paper presented at the Eighth annual Conference of the European Association of Environmental Economists, Tilburg, The Netherlands (26-28 June).

Llamas, M.R, J.M. Fornés, N. Hernández-Mora and L. Martínez Cortina (2001). *Aguas subterráneas: retos y oportunidades*. Fundación Marcelino Botín. Madrid: Mundi-Prensa.

Llamas, M.R. and P. Martinez-Santos (2006): Significance of the *Silent Revolution* of intensive groundwater use in world water policy. In: Rogers, P.P., M. R. Llamas and L. Martinez-Cortina (eds): *Water Crisis: Myth or Reality*. Marcelino Botin Water Forum 2004. London: Taylor and Francis plc: 163-180

MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Spain) (2005): Anuario de estadística agroalimentaria 2004. Madrid: MAPA.

MAPA-JCC-LM (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación – Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha) (1992). Plan Coordinado de actuación en la zona de la Mancha Occidental y Campo de Montiel. Madrid (september)

Margat, J. (2004). Atlas de l'eau dans le bassin méditerranéen. CCGM/Plan Bleu/Unesco. Paris: UNESCO.

Martinez Vega, J., P. Navalpotro, J.A. Cebrián and R. Romero (1995). Repercusiones sobre la sobre-explotación de acuíferos y de la PAC en la sustentabilidad de la agricultura manchega. *Estudios Geográficos,* vol 56-19: 337-369

McCann, L., Colby, B., Easter, K.W., Kasterine, A. and Kuperan, K.V. (2005). Transaction cost measurement for evaluating environmental policies. *Ecological Economics,* 52:527-542.

Mejías, P., C. Varela-Ortega and G. Flichman (2004). Integrating Agricultural Policies and Water Policies under Water Supply and Climate Uncertainty. *Water Resources Research.* Vol. 40, Nº 7 (W07S03, doi:10.1029/2003WR002877).

MIMAM (Ministerio de Medio Ambiente)(2006).Parques Nacionales.Madrid (http://reddeparquesnacionales.mma.es)

Molle, F. (2006). Why enough is never enough: The societal determinants of river basin closure. Paper prepared for the World Water Week 2006, Stockholm, August 2006

Molle, F., J. Berkoff and R. Barker (2005). Irrigation Water Pricing Policy in Context: Exploring the Gap between Theory and Practice. Presentation in the workshop: Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. IWMI. Montpellier, France (6-10 June 2005)

MOPTMA-CHG (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente – Confederación Hidrográfica del Guadiana) (1995). El problema hidráulico de la cuenca alta del Guadiana. June

Mukherji, A. (2006): Is intensive use of groundwater a solution to world's water crisis? In: Rogers, P.P., M.R. Llamas and L. Martinez-Cortina (eds): *Water Crisis: Myth or Reality.* Marcelino Botin Water Forum 2004. London: Taylor and Francis plc.: 181-193

Petersen J.E. and Shaw K. (eds) (2000) Environmental standards in Agriculture. Proceedings of a Pan-European Conference on Meeting of Environmental standards under Agenda 2000 (Madrid 5-7 October 2000). IEEP (Institute for European Environmentla Policy), London and WWF (World Wild Fund).

Provencher, B. and O. Burt (1994). A private property rights regime for the commons: The case for groundwater. *American Journal of Agricultural Economics*, 76:875-888.

Ramsar (2006). www.ramsar.org

Riesgo, L. and J.A. Gómez-Limón (2005). Análisis de escenarios de políticas para la gestión pública de la agricultura de regadío. *Economía Agraria y Recursos Naturales*. Vol 5,9: 81-114

Rijsberman, F.R. (2006). Water scarcity: Fact or fiction? *Agricultural Water Management,* 80:5-22

Rogers, P., R.de Silva and R.Bhatia (2002). Water is an economic good: How to use prices to promote equity, efficiency, and sustainability. *Water Policy,* 4-1: 1-17

Rosegrant, M., Cai, X. and Cline, S., (2002), World Water and Food to 2025: Dealing with Scarcity. International Food Policy Research Institute (IFPRI). Washington, DC

Rosell J. and L. Viladomiu (1997). El programa de comoensación de rentas por reducción de regadíos en Mancha Occidental y Campo de Montiel. Revista Española de Economía Agraria, 179: 331-350

Saleth, R.M. and A. Dinar (2004). *The Institutional Economics of Water. A Cross-country Analsis of Institutional Performance.* Washington: The World Bank and Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Schlager, E. and López-Gunn, E. (2006): Collective systems for water management: is the Tragedy of the Commons a myth? In: Rogers, P.P., M.R. Llamas and L. Martinez-Cortina (eds): *Water Crisis: Myth or Reality.* Marcelino Botin Water Forum 2004. London: Taylor and Francis plc.: 43-58

Schuyt, K.D. (2005). Economic consequences of wetland degradation for local populations in Africa. *Ecological Economics*, 53: 177-190

Shah, T., D. Molden, R. Sakthivadivel and D. Seckler (2000), The global groundwater situation: Overview of opportunities and challenges, Research report, Colombo: International Water Management Institute (IWMI).

SEI (Stockholm Environmentla Institute) (2005). Water Evaluation and Planning System Boston Center ,Tellus Institute. Available online: http://www.weap21.org/downloads/WEAP_Tutorial.pdf

Sullivan, C.A, Meigh, J.R., Simon, S., Lawrence, P., Calow, R., McKenzie, A., Acreman, M.C., Moore, R.V., (2000).The Development of a Water Poverty Index. Report to DFID. CEH, Wallingford, UK.

Sumpsi, J.M., A.Garrido, M Blanco, C. Varela Ortega and E .Iglesias (1998). *Economía y política de gestión del agua en la agricultura.* Mundi Prensa. Madrid.

Tsur, Y., T. Roe, R. Doukkali and A. Dinar (2004). *Pricing irrigation Water. Principles and cases from developing countries.* Washington DC: Resources for the Future Press.

Tsur, Y., T. Roe, R. Doukkali, A. Dinar (2004). Pricing irrigation Water. Principles and cases from developing countries. Resources for the Future Press. Washington DC

Turner, K., Georgiou, S., Clark, R. Brouwer, R. and Burke, J. (2004) Economic valuation of water resources in agricultura. From the sectoral to a functional perspective of natural resource management. FAO Water reports nº 27. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Varela Ortega C., J.M. Sumpsi, A.Garrido, M. Blanco, E. Iglesias (1998): Water Pricing Policies, Public Decision Making and Farmers' Response: Implications for Water Policy. *Agricultural Economics,* 19: 193-202.

Varela Ortega, C. and Sagardoy, J.A. (2003). Analysis of irrigation water policies in Syria: current developments and future options. In: Fiorillo, Ciro y Vercueil , Jaques. (eds) *Syrian Agriculture at the Crossroads.* FAO series APED (Agriculture Policy and Economic Development) nº 8. FAO, Rome (pp 335-359).

Varela Ortega, C., I. Blanco and P. Esteve (2006 b). Economic and Agronomic aspects of water management in the Upper Guadiana Basin. Stakeholder meeting Report. Newater Project (no 511179)DG Research . EU.Commission, Brussels

Varela Ortega, C., Sumpsi JM (1999). Assessment of cost-effectiveness of policy instruments for sustainable development in environmentally sensitive irrigation areas. Paper presented at the IXth Congress of the European Association of Agricultural Economists (EAAE), Warsaw, Poland.

Varela Ortega, C., Sumpsi JM and Blanco, M. (2002). Water availability in the Mediterranean region. In: Brouwer, F. and Van der Straaten, J. (eds): *Nature and Agriculture Policy in the European Union.* International Library of Ecological Economics. Edward Elgar Publishing Ltd. Cheltenham, UK (pp 117-140).

Varela-Ortega, C., Simó A. and Blanco, I (2006 a). The effects of alternative policy scenarios on Multifunctionality: A Case Study of Spain. Working paper nº 15. ENARPRI (European Network of Agricultural Policy Research Institutes). CEPS (Center for Eurpean Policy Studies). Brussels

Varela Ortega, C, R. Rapallo, R. and I. Blanco (2006 c). Adaptive management of water resources: Stakeholder participation for vulnerability and adaptation analysis using WEAP. Report on the use of WEAP21 for water management in the Upper Guadiana Basin (Spain). Newater Project (nº 511179-2)-DG Research, EU Comisión., Brussels

Whitby, M., C. Saunders and C. Ray (1998). The full cost of stewardship policies, in S. Dabbert, A. Dubgaard, L. Slangen and M. Whitby (eds). *The Economics of Landscape and Wildlife Conservation.* Wallingford: CAB International, pp. 97-112.

LA INTERNALIZACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES COMO UNA SOLUCIÓN A LOS FENÓMENOS NO SUSTENTABLES. CASO: SOJIZACIÓN EN ARGENTINA

Mg. Regina Durán

Magíster en Administración Rural. Contador Público (Universidad Nacional del Sur – Bahía Blanca – Argentina). Profesor Titular por Concurso ordinario de la cátedra "Administración Rural" (Departamento de Ciencias de la Administración – Universidad Nacional del Sur). Docente de Postgrado en el Magíster en "Economía Agraria y Administración Rural" (Departamento de Economía – Universidad Nacional del Sur). E-mail: rduran@criba.edu.ar. Web: www.uns.edu.ar. Dirección postal: Los Horneros 131. Código postal: 8000. Bahía Blanca. Argentina. Teléfono:(54)291-4541191.

Lic. Gabriela Pesce

Licenciada en Administración (Departamento Ciencias de la Administración – Universidad Nacional del Sur – Bahía Blanca – Argentina). Aspirante al Doctorado en Economía (Departamento de Economía – Universidad Nacional del Sur). Becaria de la Comisión de Investigaciones Científicas. Beca de Entrenamiento. E-mail: adm_gabrielapesce@yahoo.com.ar

Objeto de estudio

Este proyecto se desarrolla dentro del marco de una beca de investigación otorgada por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, por lo que es considerado un tema de interés regional.

El objetivo del presente trabajo es arribar a una metodología para internalizar los costos ambientales en los análisis económicos de las empresas y reflejarlos en los Estados Contables. Incorporando el concepto de "*desarrollo sustentable*" al negocio, se logra reflejar la problemática ambiental y favorecer una utilización racional de los recursos, sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Por lo tanto, la hipótesis de la investigación planteada implica que a partir de la existencia de un modelo de internalización de los costos ambientales, se podrá prever la disminución del deterioro de los recursos naturales gracias a la valoración de los mismos y promover un desarrollo sustentable de las actividades empresariales.

Problemática ambiental de la sojización

La problemática ambiental en la actualidad es un tema significativamente grave por su magnitud y alcance. El mundo entero está sufriendo consecuencias debido al calentamiento global, la contaminación, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los recursos naturales, entre otros. Las organizaciones no están ajenas a ésta problemática. Tal como lo plantea la Teoría Sistémica, son parte integrante de un sistema mayor, la sociedad, y están en interrelación constante con sus miembros. Por lo tanto, es de vital importancia que las mismas tomen un rol activo en pos de crear un comportamiento con fines a largo plazo y favorecer el desarrollo sustentable.

El cultivo de soja en Argentina ha tenido un crecimiento exponencial, particularmente en la última década, ocupando en la actualidad más de la mitad del área agrícola total del país. La "invasión" de la soja produjo sustituciones en el uso de los suelos argentinos, concretamente a través de tres procesos: las grandes deforestaciones de bosques, el corrimiento de la frontera agrícola en detrimento de la ganadera y el reemplazo de otros cultivos tradicionales por soja. Este fenómeno se produce debido a la extraordinaria relación entre los ingresos y los costos de la actividad sojera; por supuesto, sin considerar los costos ambientales, es decir, las pérdidas de nutrientes y de materia orgánica que ésta

agriculturización está provocando en los suelos. Por lo tanto, el problema principal que deriva del monocultivo de soja es la disminución del nivel de fertilidad de la tierra.

Métodos y principales resultados

La propuesta de este trabajo es analizar parcelas con similar aptitud agrícola de suelo, esto es semejante textura y profundidad, para poder comparar la productividad y la cantidad de nutrientes de las tierras en donde se cultive soja de manera no sustentable, con aquellas en donde no se haya cultivado soja, o bien se haya realizado con técnicas de manejo de preservación del suelo (como la rotación de cultivos).

A partir de análisis de suelo que demuestren la densidad aparente, el nivel de carbono joven y total, nitrógeno, calcio, fósforo y otros nutrientes, se puede inferir la degradación de la tierra por la utilización de este monocultivo. También se realiza un análisis comparativo incremental en lo relativo a productividad de los campos, para demostrar la disminución en los rendimientos obtenidos. Con estos estudios, se procede a calcular los costos ambientales de la agriculturización de soja y a evaluar el impacto en la rentabilidad como consecuencia del deterioro de los recursos naturales.

La metodología a adoptar para llevar la pérdida de fertilidad de suelo a unidades monetarias consiste en la utilización de herramientas para valuar los costos ambientales. Existen varios métodos a tales efectos, entre los que en principio se destacan para este caso en particular:

- **La valuación por efectos en la función de producción**, que estima el valor de un daño ambiental basado en la cuantía de variación de la productividad de un ecosistema o de un sistema productivo.
- **La valuación por costos de restauración**, que representa los valores en dinero para retornar al nivel de calidad anterior o para reconstruir lo que se dañó.
- **El modelo Presión-Estado-Respuesta**, que consiste en una serie de indicadores que expresan sintéticamente la situación ambiental, social y económica de los recursos naturales y permiten ver cómo evolucionan en el tiempo.

Asimismo, se instrumenta la propuesta de la externalización de los costos ambientales en los Estados de Costos y de Situación Patrimonial, dentro del marco de las normas contables vigentes a nivel nacional e internacional. Luego, para distintos escenarios, se analiza la rentabilidad de la incorporación de tecnologías sustentables versus la insustentabilidad del monocultivo de la soja.

El trabajo presentado se encuentra en la actualidad en la etapa de análisis de los suelos (época de cosecha de soja) y la aplicación de los modelos para la confrontación de la hipótesis. Los principales resultados obtenidos se basan en la identificación de suelos semejantes en textura y profundidad, en lotes adyacentes y con la historia de cultivos requerida, esto es:

- **Suelo 1**: Monocultivo de soja, durante al menos 10 años.
- **Suelo 2**: Secuencia de cultivos bajo rotación, sin que se haya sembrado soja sobre soja.

Conjuntamente, se identificaron más de veinte métodos de valoración de costos ambientales, tanto micro como macroeconómicos. Luego, se seleccionaron los mencionados precedentemente para cumplir con la etapa siguiente, que es la transformación de los resultados de los análisis de suelos en términos monetarios.

"El cambio global del medio ambiente nos preocupa, porque es grave y porque es humano. Amenaza nuestro futuro y evitarlo está en nuestras manos" (Manuel Ludevid Anglada)

TURISMO CINEGÉTICO EN ESPACIOS PROTEGIDOS. EL PARQUE NATURAL DE LA SIERRA DE HORNACHUELOS (CÓRDOBA)

Amparo Melián Navarro
Universidad Miguel Hernández[1]
Emilio Jesús Morales Fernández
Universidad de Córdoba
Armando Ferreira
Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
Eva Agudo Gutiérrez
Universidad de Córdoba

[1] Autor para correspondencia: Departamento de Economía Agroambiental. Universidad Miguel Hernandez. Ctra. de Beniel km. 3,2 03312 Orihuela (Alicnate)

E-mail: amparo.melian@umh.es Tfo: 966749636Fax: 966749635

1. OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo que se persigue con este estudio es mostrar cómo el turismo rural podría propiciar el desarrollo de regiones donde existe un gran desequilibrio socioeconómico. Para ello hemos realizado una investigación en el Parque Natural Sierra de Hornachuelos (Córdoba) para analizar el impacto que tiene el turismo cinegético en esta área geográfica.

2. MÉTODOS

La metodología que se ha empleado para desarrollar este trabajo una sido la realización de un estudio de campo en el Parque Natural anteriormente señalado, donde se han aplicado dos tipos de modelos econométricos: el primero, un modelo de regresión lineal múltiple, donde los coeficientes se han estimado por el método de mínimos cuadrados ordinarios; el segundo, El segundo modelo utilizado ha sido un modelo logit de elección binaria caracterizado porque la variable objeto de estudio es cualitativa dicotómica, y a la cual se le asignan dos valores, 1 que representa la categoría de la variable que se quiere analizar y 0 para el resto, y cuyo objetivo es determinar la probabilidad de satisfacción de los turistas en relación con las expectativas que tenían de la zona, de acuerdo con su perfil socioeconómico. El primero de ellos ha pretendido modelizar la demanda de turismo rural en dichas zonas para poder realizar previsiones de demanda a corto y medio plazo que garanticen las inversiones que se puedan realizar ya sea por parte tanto de entidades privadas (nuevas instalaciones) como públicas (mejora de infraestructuras); y el segundo tipo de modelo es tendente a demostrar el incremento de las rentas que puede obtener los habitantes de dichas zonas debido al desarrollo de esta nueva actividad en los diferentes lugares turísticas, así como la instauración de nuevos establecimientos dedicados al ocio que ha conllevado a la creación de nuevos puestos de trabajo (que se estaban perdiendo en la última década al disminuir la actividad agrícola), favoreciendo un mejor desarrollo económico de dicha zona.

3 .PRINCIPALES RESULTADOS

A. La demanda de turismo rural en la provincia de Córdoba es una variable estacional, presentando puntos máximos de demanda en los meses de julio y agosto, Navidad, Semana Santa y los puentes correspondientes a las fiestas de la Comunidad Autónoma de Andalucía (28 de febrero), Día del Trabajo (1 de mayo) y Puente de la Constitución (6 y 8 de diciembre).

B. Sin embargo, en el Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos la demanda de turismo viene determinada por las fechas en las que está abierta la veda de caza

mayor y menor, ya que el principal turista del Parque es el que responde a un perfil de cazador. La afluencia recibida en el Parque cada temporada gira en torno a los 4.000 cazadores, procedentes la mayoría de ellos de ámbitos urbanos. Así, según nuestro estudio, proceden de la provincia de Córdoba (54,3%), del resto de Andalucía (22,7%), de la Comunidad de Madrid (9,7%), de otras comunidades autónomas (10,1%) y del extranjero (3,2%). Los cazadores realizan alrededor de 4.600 pernoctaciones, aunque hemos detectado en nuestra investigación que se ha incrementado de forma significativa en los últimos años la generación de ingresos por servicios diferentes al de alojamiento (restauración, visitas y actividades complementarias, etc.).

C. De acuerdo con nuestras investigaciones, se prevé para 2007 que el número total de personas que hagan turismo rural en dicho Parque Natural gire en torno a los 7.524 personas, teniendo en cuenta tanto al turista cinegético como rural, cifra muy superior a la población total de la comarca, lo que podría generar importantes ingresos por turismo y la creación de puestos de trabajo directos e indirectos relacionados con la oferta complementaria y la restauración.

D. La oferta de infraestructura hotelera (casas y hoteles rurales) existente en la zona es insuficiente en muchas épocas del año. Por tanto, no se satisface la demanda en estos periodos, la cual se desvía hacia otros parques naturales.

E. La demanda de turismo rural en la zona es creciente, existiendo una alta probabilidad de que el turista repita la experiencia. Por tanto, podemos concluir que existe una demanda mínima necesaria para ocupar nuevos alojamientos que se abriesen en la zona.

F. La visita al Parque Natural implica una importante satisfacción del visitante. Ello se deriva tanto del hecho de la repetición de la experiencia (a través de su fidelidad hacia el mismo) como de la recomendación que se realiza (publicidad “boca a boca”).

G. Se podría incentivar la creación de actividades de ecoturismo dentro del Parque, ya que el principal usuario del mismo, el turista cinegético, sólo lo visita en la época en que está abierta la veda. Ello podría implicar la diversificación de la oferta y, por tanto, la generación de más ingresos en la comarca obteniéndose un mayor desarrollo económico. Pero, reiteramos, que debería de ir siempre acompañado de una mayor oferta de plazas hoteleras y de casas rurales.

H. Se debería de controlar la oferta ilegal de alojamientos.

I. Consideramos que para lograr los objetivos de eliminar la estacionalidad y conseguir una ocupación superior al 60% a lo largo de todo el año sería necesario dar a conocer, a través de campañas de publicidad, las excepcionales condiciones del paisaje, de la flora y de la fauna del Parque, siendo éstos suficientes argumentos para elaborar un atractivo destino dirigido a la demanda del turismo «verde», vinculado a la naturaleza, para acoger todo tipo de actividades que requieran un entorno de elevada calidad ambiental, o, simplemente, un área para estancias de descanso.

ESTUDIO PRELIMINAR COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA Y SUPERFICIAL EN LA AGRICULTURA ESPAÑOLA[125]

Paula Novo Núñez *
Roberto Rodríguez Casado *
Alberto Garrido Colmenero *
Consuelo Varela Ortega *
M. Ramón Llamas Madurga **
*Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. E.T.S. Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid
**Departamento de Geodinámica. Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid

OBJETIVO

El objetivo de este estudio es analizar la productividad del agua subterránea y superficial en el regadío español, realizando una revisión y comparación de la literatura publicada hasta el momento sobre dicho tema en el ámbito español.

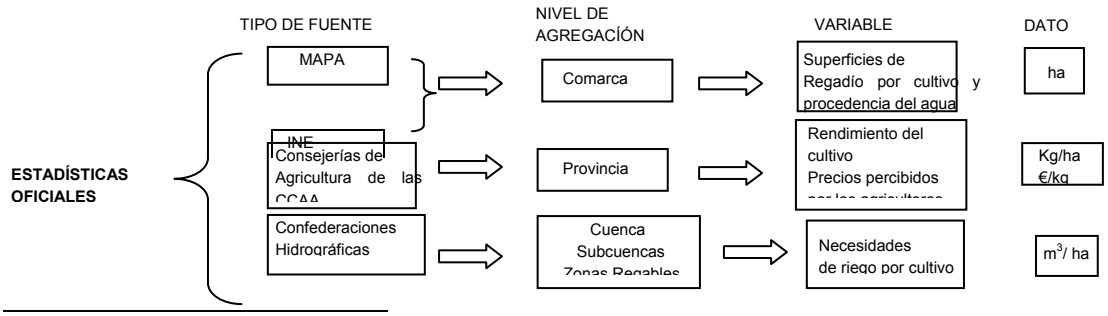
El interés de esta investigación radica en la falta de datos acerca de la productividad del agua superficial frente a la subterránea en la agricultura de regadío y sus posibles implicaciones en la política del agua. Dicho desconocimiento resulta llamativo en los estudios publicados por el Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM, 2007 a y b) en los que no se clarifica la procedencia del agua de regadío, así como en la Encuesta de Superficies y Rendimientos del MAPA (2006). En ciertos aspectos estos documentos contienen menos datos en relación con los regadíos con aguas subterráneas que el libro Blanco del Agua (MIMAM, 2000).

METODOLOGÍA

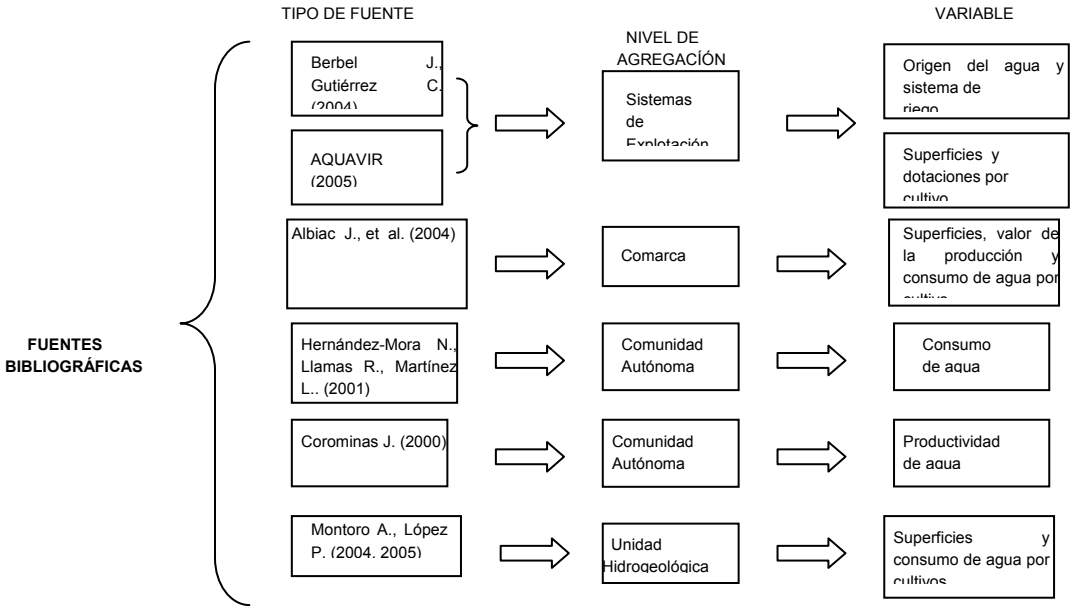
La metodología se basa en un análisis cuantitativo y cualitativo de la productividad del agua. Para ello se han seguido los siguientes pasos:

1. Selección de ciertas provincias significativas según la superficie regada y la importancia de las aguas subterráneas en el regadío, de acuerdo con los datos del Censo Agrario de 1999. En este estudio se presentan ocho de un total de doce seleccionadas.
2. Cálculo de la productividad del agua (€/m^3) en las comarcas de las provincias seleccionadas. Se ha obtenido relacionando el valor de la producción bruta (€/ha) y las dotaciones de riego (m^3/ha). El valor de la producción bruta se ha calculado partiendo de la superficie en regadío para cada cultivo y comarca, del rendimiento del cultivo y del precio percibido por el agricultor.
3. Comparación del valor de la productividad del agua subterránea y del agua superficial en las comarcas estudiadas y con los datos obtenidos en otras publicaciones.

En el siguiente esquema se explican las fuentes consultadas y los datos obtenidos de las mismas.



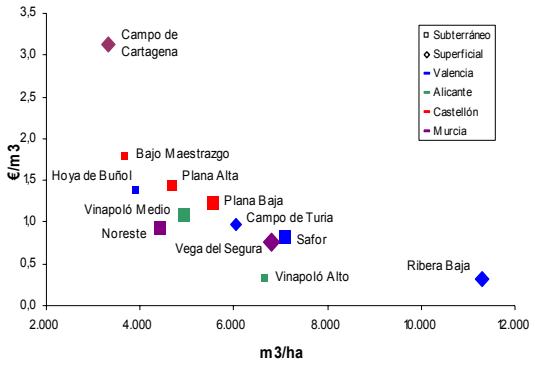
[125] Trabajo inicial dentro del proyecto titulado "Análisis de la huella hidrológica y del comercio de agua virtual en España", financiado por la Fundación Marcelino Botín para el periodo 2007-2008



PRINCIPALES RESULTADOS

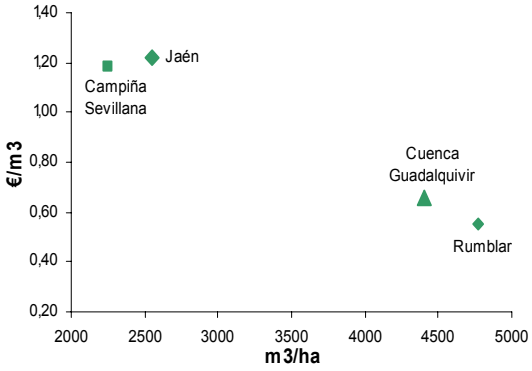
Los principales resultados obtenidos en este estudio se resumen en las figuras presentadas a continuación. En la Figura 1 se representa la productividad media del agua para las comarcas más representativas, en cuanto a valores de superficie y productividad, de la Comunidad Valenciana y Murcia. Como se puede observar la comarca con una mayor productividad es Campo de Cartagena (Murcia), donde el uso de aguas superficiales en el regadío es mayoritario según datos del Censo Agrario 1999 (INE, 1999). Esta agua procede del trasvase Tajo-Segura (ATS) y su precio es más elevado, lo que explica que se use con una mayor eficiencia. La comarca con una menor productividad es Ribera Baja (Valencia), en este caso y según el Censo Agrario 1999 el uso de aguas superficiales es también mayoritario

Figura 1. Productividad del agua (valor producción/m^3) en Comunidad Valenciana y Murcia



Fuente:
Albiac, J., et al., 2004

Figura 2. Productividad del agua (Valor producción/m^3) en zonas regables de la cuenca del Guadalquivir

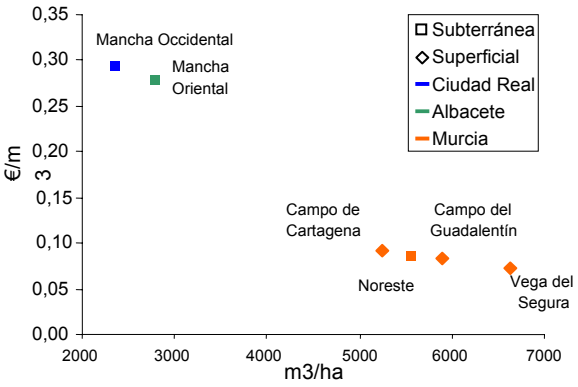


Fuente:
AQUAVIR, 2005; Berbel, J., Gutiérrez, C., 2004; Consejería Agricultura Andalucía, 2003

En la Figura 2 se comparan productividades del agua para tres zonas regables de la cuenca del Guadalquivir. El olivar es el cultivo predominante en todas ellas. En la Campiña Sevillana el origen del agua es subterráneo, mientras que en Jaén y Rumblar el origen es superficial. Sin embargo los métodos de riego son distintos: en la Campiña Sevillana y en Jaén el riego es localizado, mientras que en Rumblar es por gravedad. Es este último factor el que explica la notable diferencia en las productividades.

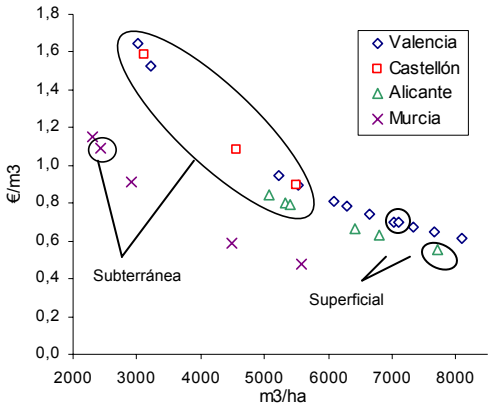
La Figura 3 permite una comparación de la productividad del agua en el cultivo de la cebada en la Mancha Oriental (Albacete), Mancha Occidental (Ciudad Real) y las comarcas de la Región de Murcia. Tal y como se puede observar la productividad en las regiones de Castilla-La Mancha es mayor que en Murcia, sin embargo, esta relación se invierte en el caso de cultivos intensivos como los hortícolas.

Figura 3. Productividad del agua (Valor producción/m^3) para la cebada en Albacete, Ciudad Real y Murcia



Fuente:
Montoro, A., López, P., 2004 y 2005; Consejería Agricultura Castilla-La Mancha, 2001; MAPA, 2004; Lonja de Albacete, 2005; CH Guadiana, 2006; Lonja de Ciudad Real, 2007; Albiac J. et al. (2004)

Figura 4. Productividad del agua para el naranjo en la Comunidad Valenciana y en Murcia



Fuente:
Albiac, J., et al., 2004

En la Figura 4 se ha representado la productividad del agua para el naranjo en distintas comarcas de Valencia, Castellón, Alicante y Murcia. Para cualquier consumo de agua, Castellón y Valencia consiguen unos mayores rendimientos. En las comarcas con valores altos de productividad predomina el riego con aguas subterráneas, salvo en el caso de Campo de Cartagena en Murcia donde el coste del agua es mayor.

En los ejemplos presentados sería necesario evaluar los retornos. En las aguas superficiales éstos pueden ser importantes, por lo que habría una diferencia considerable entre el consumo bruto y el neto.

PRINCIPALES CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que las principales diferencias en la productividad del agua se deben en gran medida a una diferencia en la distribución de los cultivos, métodos de riego y condiciones climáticas y agronómicas.

De acuerdo con Hernández-Mora y Llamas (2001), el hecho de que los agricultores soporten el coste de extracción y distribución de las aguas subterráneas hace que las utilicen de una forma más eficiente, logrando una mayor productividad. Sin embargo, estos altos valores de productividad del agua también se pueden alcanzar en el riego con aguas superficiales, como es el caso de la Comarca Campo de Cartagena (Murcia), representado en la Figura 1, donde predominan los cultivos hortícolas y el riego es mayoritariamente localizado.

Este hecho es principalmente atribuible al mayor precio que deben pagar los agricultores por el agua del ATS.

Una de las limitaciones del estudio son los supuestos realizados en base a los datos del Censo Agrario 1999, ya que esta es la única estadística oficial que distingue entre el número de hectáreas regadas con aguas superficiales y/o subterráneas. Por ello, sería conveniente actualizar las investigaciones con datos primarios recientes.

REFERENCIAS

Albiac, J., Hanemman, M., Calatrava, J., Uche, J. (2004). *Las alternativas de Gestión de Demanda al Plan Hidrológico Nacional*. Documento de Trabajo 04/4, CITA-DGA, Zaragoza.

AQUAVIR (2005). *Informe final de regadíos. Superficie de los cultivos de Regadío y sus Necesidades de Riego, en la Demarcación de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir*.

Berbel Vecino, J., Gutiérrez Martín, C. (2004). *Estudio de sostenibilidad del regadío del Guadalquivir*. FERAGUA.

C. H. Guadiana (2006). *Plan Especial del Alto Guadiana*.

Consejería Agricultura Andalucía (2003). *Anuario de Estadística Agroalimentaria de Andalucía 2003*.

Consejería Agricultura Castilla-La Mancha (2001). *Estadísticas Agrarias*. Datos generales de precios agrarios.

Consejería de Agricultura Andalucía. (2007). *Observatorio de precios*.

Corominas Masip, J. (2000). *El valor del Agua en la Agricultura.* 6ª Conferencia Internacional del Seminario permanente Ciencia y Tecnología del Agua. Ponencia, Valencia 22 noviembre.

Hernandez-Mora, N., Llamas. R., Martinez-Cortina, L. (2001). *Misconceptions in Aquifer Over-exploitation: Implications for Water Policy in Southern Europe*. C. Dosi (ed.), Agricultural Use of Groundwater, 107-126.

INE (1999*). Censo Agrario 1999*.

Lonja de Albacete (2005). *Precio de los productos agrarios*.

Lonja de Ciudad Real (2007). *Precio de los productos agrarios*.

MAPA (2004). *Anuario de Estadística Agroalimentaria 2004*. Superficie y rendimiento de los cultivos en regadío.

MAPA (2006). *Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE) del MAPA*.

Ministerio de Medio Ambiente (2000) *Libro Blanco del Agua en España*. 637 págs.

Ministerio de Medio Ambiente (2007a). *El agua en la economía española: Situación y perspectivas. Informe integrado de recuperación de costes de los servicios de agua en España. Artículo 5 y Anejo III de la Directiva Marco del Agua*. Madrid, enero 2007.290 págs.

Ministerio de Medio Ambiente (2007b) *Precios y costes de los Servicios de Agua en España. Informe integrado de recuperación de costes de los servicios de agua en España. Artículo 5 y Anejo III de la Directiva Marco del Agua*. Madrid, enero 2007.220 págs.

Montoro Rodríguez, A., López Fuster, P. 2005. *Informe técnico para la toma de decisiones en el "Plan de explotación 2005", de la unidad hidrogeológica de la Mancha Oriental*. Memoria ITAP 2004.

Montoro Rodríguez, A., López Fuster, P. 2006. *Informe técnico para la toma de decisiones en el "Plan de explotación 2006", de la unidad hidrogeológica de la Mancha Oriental*. Memoria ITAP 2005.

SESGO ESTRATEGICO EN LA VALORACION CONTINGENTE DE UN ESPACIO NATURAL: EL PARQUE REGIONAL CABO-COPE PUNTAS DE CALNEGRE (MURCIA)

José Miguel Martínez Paz.
Dpto. de Economía Aplicada Universidad de Murcia. jmpaz@um.es
Miguel Ángel Esteve Selma.
Dpto. de Ecología e Hidrogeología. Universidad de Murcia. maesteve@um.es
Joaquín Belmonte Navarro.
Facultad de Biología. Universidad de Murcia.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es la determinación, mediante el método de Valoración

Contingente, del valor económico del Parque Regional de Cabo Cope-Puntas de Calnegre, espacio natural protegido de la Región de Murcia. Este Parque presenta un alto interés ecológico dada la singularidad e integridad de los ecosistemas en el presentes: así existen 11 tipos de hábitats inventariados prioritarios según el anexo I de la Directiva Hábitats (4 considerados muy raros, por lo que precisan de un nivel protección absoluto). De son flora son de destacar sus comunidades de sabinares, artales y cornicales y los saladares y albardinales de la marina, mientras que de la fauna señalar la presencia de la Tortuga mora (incluida en el anexo II de la Directiva de Hábitats), el sapo corredor o el eslizón ibérico.

La relevancia de esta valoración viene de la actualidad social y económica que tiene la previsible modificación del entorno del Parque Regional Cabo Cope-Puntas de Calnegre por las futuras actuaciones urbanísticas y turísticas, amparadas en la Actuación de Interés Regional (AIR) “Marina de Cope”. Esta actuación contempla un nuevo desarrollo urbanístico residencial de alto poder adquisitivo, y cuyo fin es el crecimiento y potenciación económica del litoral sur occidental de la Región de Murcia, con un proyecto elegido, tipo mega□]resort, con contempla 5 hoteles y otros alojamientos con un total de 22.000 plazas, 5 campos de golf, un centro deportivo de alto rendimiento y otras instalaciones deportivas, una marina interior con 2.000 puntos de amarre y 9.000 viviendas residenciales de lujo, generando un nuevo núcleo urbano de unas 60.000 personas (entre turistas y residentes).

El ejercicio de valoración contingente realizado con el fin de estimar el valor económico del Parque Regional Cabo Cope-Puntas de Calnegre se ha basado en entrevista directa a 300 personas, usuarios y no del espacio, realizada en los meses de julio y agosto de 2006. El 21 % del total de esta muestra ha arrojado respuestas protesta y han sido excluidos del cálculo de la disposición a pagar (DAP). La DAP media por la conservación del Parque, obtenida por las DAP individuales de los 238 encuestados que participan en el mercado hipotético propuesto, es de 31,52 €/año. Esta cuantía puede descomponerse en DAP de uso y DAP de no uso, dado que existen diferencias significativas entre las DAP media de usuarios (y no usuarios, siendo el valor de uso por persona, es de 23,24 €/año, mientras que el valor de no uso por persona resulta de 14,53 €/año.

De la modelización de la DAP binaria “disposición o no a pagar”, se concluye que un trabajador joven que fuera usuario del Parque y que opinara que la protección del medio ambiente es un tema inmediato y urgente, sería la persona con mayor probabilidad de donar una determinada cantidad con el fin de mejorar y conservar el Parque”.

De la modelización de la “máxima disposición a pagar”, es decir, la función de demanda de la DAP, se interpreta que los encuestados que son más jóvenes, que trabajan, que tienen una mayor renta personal y que realizan mayor número de actividades en el Parque y, están dispuestos a pagar más en el “Mercado de Mejora y Conservación del Parque”.

La AIR “Marina de Cope”, se esboza, a la vista de los resultados obtenidos en la encuesta, como un proyecto que suscita un elevado rechazo, pues más de dos tercios de los entrevistados suspenden esta actuación, al otorgarle una valoración entre 0 y 4 puntos (sobre 10), mostrándose de esta manera en contra de la misma. Las razones esgrimidas por la mayoría de los encuestados para no querer que la AIR se lleve a cabo son, por un lado, el

deterioro de las condiciones naturales del Parque en su conjunto y la consiguiente disminución de la calidad ambiental, y por otro, la exclusión en la utilización del espacio natural. Ambos argumentos de rechazo de la AIR vienen a mostrar la directa presión de la actuación sobre el bienestar de las personas, disminuyendo así la utilidad de las mismas en su uso y disfrute de los recursos y atributos del Parque.

Esta respuesta llevó a plantear la hipótesis de existencia de un sesgo estratégico en la valoración, de forma tal que las respuestas estuvieran sesgadas por la valoración que los encuestados tenían sobre la actuación, en el sentido de "cuanto más positiva veo la AIR menor disposición al pago por la conservación del espacio debo mostrar". Así se estimo que existe una relación alta, decreciente y estadísticamente significativa entre los valores de la DAP y la valoración que se da a la actuación. Posteriormente se ha estimado que cada punto (en una escala de 0 a 10) restaba en media 3,7 €/año a la DAP. Teniendo en cuenta este valor, y situando a la muestra en una posición de neutralidad (valoración de la AIR indiferente con un puntaje de 5) se ha estimado una nueva DAP para el Parque Regional corregida de dicho sesgo estratégico.

POLÍTICA TARIFARÍA EN TÚNEZ. CUANTIFICACIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL EN DOS ZONAS REGABLES DE CAP- BON MEDIANTE TÉCNICAS MULTICRITERIO

Ali CHEBIL* y Almudena GOMEZ RAMOS**
*Institut Nacional de Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêts de Tunis
** Departamento de Economíay Sociología Agraría. ETSIIAA. Universidad de Valladolid. Avda. Madrid 57, 34004 Palencia

Introducción

Los recursos hídricos son limitados, frágiles y amenazados en la mayoría de los países mediterráneos, especialmente en Túnez. Los modelos de gestión basados en el aumento de la oferta han sido la alternativa prioritaria para la solución del déficit estructural que sufre el país. Sin embargo, es patente que el actual escenario de mayor incertidumbre en la disponibilidad de recursos impone serías limitaciones al desarrollo de este modelo. Son los instrumentos económicos basados en la gestión de la demanda los que ofrecen mejores oportunidades en la resolución del problema de la gestión de agua en Túnez (Horchani, 1994; Mattoussi, 2002; Chohin-Kuper et *al*. 2002).

El gobierno tunecino ha hecho una clara apuesta por el desarrollo estos instrumentos a través de una profunda reforma legal e institucional de sistema permitiendo el desarrollo de un nuevo sistema tarifario aplicado al agua de riego con objeto de alcanzar un uso más eficiente y equitativo del recurso. Así, se ha propuesto como primer objetivo una subida gradual de las tarifas del 9 %. Sin embargo, la falta de transparencia en la aplicación de los costes ligados al uso del agua de riego y el desconocimiento por parte de las autoridades del funcionamiento de la demanda de agua de riego en los distintos sistemas productivos del regadío tunecino impide que los agricultores comprendan el sentido final de esta reforma y por tanto, dificulte su puesta en marcha (Thabet and Chebil, 2006). A pesar del interés que supone en este sentido contar con estudios que analicen el comportamiento de la demanda del agua de riego pocos trabajos se han realizado en Túnez en esta línea (Sghair M., 1995; Thabet C., 2003).

Objetivos

El objetivo inmediato de esta investigación en curso es el análisis de los posibles efectos económicos, sociales y ambientales de distintos escenarios tarifarios basados en la recuperación de los costes y en la aplicación de una tarifa volumétrica. Para ello será necesario cuantificar determinados indicadores como pueda ser la renta del agricultor, el consumo de nitrógeno y el empleo agrario.

Como segundo objetivo se plantea caracterizar la función de demanda de agua de las diferentes explotaciones tipo consideradas representativas de diferentes modelos de gestión del agua en Túnez basadas en la gestión conjunta de aguas superficiales y subterráneas.

Como objetivo final se plantea realizar una propuesta de tarificación óptima para el agua de riego en función del modelo de gestión de agua en la , considerando no sólo los objetivos de recuperación de costes y minimización de los impactos económicos y sociales en la zona, sino también la recuperación de los acuíferos costeros.

Metodología

La metodología seguida se basará en la programación multicriterio, ya que se muestra como una herramienta válida en la optimización del modelo de decisión de la explotación que , además de los objetivos económicos de regante los objetivos ambientales y sociales que repercuten en la zona (Gómez- Limón y Berbel, 2000).

Para definir la función de utilidad que representa el comportamiento de los agricultores, se ha optado por la teoría de la utilidad multiatributo (MAUT), desarrollada especialmente a partir de de Keeney y Rafia (1976). La formulación matemática del modelo es la siguiente:

$$U_i = \sum_{j=1}^{n} w_j f_{ij} \qquad \text{i=1,..m} \qquad (1)$$

Donde U_i es el valor de la utilidad de la alternativa de cultivo *i,* w_j es el peso otorgado al atributo *j* y f_{ij} es el valor del atributo *j* para la alternativa *i.*

Existen diversos trabajo similares llevados a cabo en las cuencas del Guadalquivir y del Duero cuya metodología tiene una aplicación directa al caso que aquí se trata (Gómez-Limón y Berbel, 2000 y Gómez-Limón y Riesgo, 2004). La principal aportación de esta investigación sobre investigaciones anteriores es que incorpora en el modelo de decisión el objetivo de optimizar la gestión conjunta de las aguas superficiales y subterráneas.

Casos de estudio y recogida de datos

La zona de estudio de esta investigación se ubica en Cap-Bon situada en el noreste de Túnez. La zona tiene una superficie regable de 48.000 has. La concesión media anual de agua para el riego es de unos 455 millones de metros cúbicos de los que el 33 % provienen de aguas superficiales, el 40 % de acuíferos poco profundos, el 7% de acuíferos profundos, 20% de aguas trasvasadas del norte y 1% de aguas recicladas.

Para la realización del trabajo de campo se han seleccionado dos comunidades de riego en función del origen del agua: *Fondok Jdid* que completa el uso de aguas superficiales con aguas subterráneas y *Lebna* que utiliza de forma mayoritaria las aguas superficiales. En la tabla 1 se puede observar las principales características de cada una de las comunidades de regantes.

Tabla 1: Características básicas de las comunidades de regantes

	Fondok Jdid	Lebna
Provincia	Grombalia	Mida
Precipitación media (mm)	400-600	400-500
Fecha puesta en riego	1998	1996
Superficie regable (Ha)	1025	409
Procedencia del agua de riego	Subterráneas, trasvase del norte	Embalse Lebna, trasvase del norte
	A la demanda	A la demanda
Sistemas de reparto agua	0,48	0,68
Tarifa agua(TND/m3)	Goteo, aspersión	Goteo, aspersión
Tipos de riego	Hortalizas, cereales,	Hortalizas, cereales
Principales cultivos	Viñedo	
	161	108
Números de agricultores	33	33
Muestra (n° de encuestas)		

Fuentes: Groupements de Développement Agricole (2006). Rapports d'activités, GDA.

En la zona de estudio se han realizado un total de 33 encuestas en cada comunidad de regantes, que han suministrado datos socio-demográficos, coeficientes técnicos de los principales cultivos y datos de consumo de agua necesarios para alimentar el modelo de programación multicriterio.

Principales aportaciones

Una de las principales aportaciones de esta investigación es la obtención de funciones de demanda para el agua de riego en distintas comunidades de regantes, elemento fundamental para la simulación de distintos modelos tarifarios.

Además, esta investigación representa un importante avance para la comunidad científica al introducir en los modelos de programación multicriterio la gestión conjunta de las aguas superficiales y subterráneas. Ello implica un avance importante en la gestión de los recursos hídricos ya que en estos modelos se introducen diferentes atributos que inciden en la decisión del regante y en el desarrollo social y ambiental de la zona en cuestión.

Bibliografía

Chohin-Kuper, A., T. Rieu, and M. Montginoul. 2002. Les outils économiques pour la gestion de la demande en eau en Méditerranée. Série Irrigation, 2002-06; Cemagref.

Horchani, A. 1994. Gestion des ressources en eau en Tunisie. Ministère de l'Agriculture, Tunisie, 10 p

Gómez- Limón, J.A. and Berbel, J. (2000). Multicriteria analysis of derived water demand functions: a spanish case study. Agricultural system, 63, 49-71.

Gómez- Limón, J.A. and Berbel, J. (2004). Irrigation water pricing: differential impacts on irrigated farms. Agricultural Economics, 31, 47-66.

Groupements de Développement Agricole (2006). Rapports d'activités, GDA.

Keeney, R.L. and Rafia, H. (1976). Decisions with multiple objectives: preferences and value trade offs. Wiley, New York.

Mattoussi, M.S. 2002. Gestion durable de la demande en eau : la seule alternative capable de relever les défis menaçant. *Huitième conférence annuelle*, Economie Research Forum, Caire.

Thabet, C. 2003. Réforme de la politique des prix de l'eau d'irrigation en Tunisie : approche en équilibre général. Thèse de doctorat, ENSA de Rennes

Thabet, C. and Chebil, A. (2006). Irrigation water pricing in tunisia: isuues for management transparency. Agricultural and marines sciences, 11, S.I, pp.21-28.

Sghaier M. (1995). Tarification et allocation optimale de l'eau d'irrigation dans les systèmes de production de la région oasienne de Nefzaoua (Sud de la Tunisie). Thèse de Doctorat, Université de Gand, Belgium.

IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LA REFORMA DE LA PAC 2006 Y LA APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DE AGUAS. EFECTOS SOBRE EL REGADÍO DE LA COMARCA DE ARÉVALO-MADRIGAL (ÁVILA).

Jordi Gallego Ayala
Departamento de Economía Agraria.
E.T.S. Igenierías Agrarias, Universidad de Valladolid.
Avenida de Madrid 57, 34071 Palencia (España).
E-mail: jordijou6@hotmail.com

1. Objetivo

El presente trabajo surge como consecuencia de la nueva reforma de la Política Agraria Común (PAC) de 2006, y la puesta en marcha antes de 2010, de una política de tarifación del agua, dentro de la aplicación de la Directiva Marco de Aguas (DMA). El funcionamiento en conjunto de estas dos políticas, probablemente, provocará un uso más racional de los recursos hídricos, pero también dará lugar a la introducción de cambios en los cultivos y las técnicas empleadas, al mismo tiempo que se producirá una disminución de la renta agraria y una disminución del empleo. Así el objetivo principal que persigue este estudio es el análisis de los impactos socioeconómicos y ambientales, que generarán la interacción de los nuevos escenarios políticos en el regadío, tomando como referencia el escenario político existente en la Agenda 2000 (pagos directos a los cultivos y una nula tarifación del agua). La plasmación del objetivo anterior se realizará a través de un caso de estudio relativo a un sistema agrario real. En concreto, se analizará la zona regable (ZR) de la comarca agraria de Arévalo-Madrigal (Ávila).

2. Metodología

La organización metodológica del trabajo se puede resumir en cuatro etapas principales:

Primera etapa. Se ha tratado de establecer y caracterizar los grupos de agricultores a analizar en la zona caso de estudio. Los grupos deben de ser lo más homogéneos posible en lo que respecta a los planes de cultivos seguidos por los agricultores. La tipificación de los agricultores se ha realizado mediante el análisis de grupos o técnica cluster.

Segunda etapa. Una vez conocidos los grupos de agricultores existentes en la ZR, se han construido los modelos de programación lineal para cada uno de los grupos de agricultores. De esta forma, se han podido realizar las simulaciones de forma independiente en lo que respecta a la toma de decisiones de los regantes para cada uno de los diversos escenarios que se han simulado.

Tercera etapa. Creados los diferentes modelos matemáticos, se han llevado acabo las simulaciones de los diferentes escenarios políticos; es decir, la aplicación del artículo 9 de la DMA y los marcos políticos de la PAC. Con estas simulaciones, se obtienen las nuevas tomas de decisión de los agricultores, es decir, los nuevos planes de cultivos para los diferentes escenarios políticos.

Cuarta etapa. Con los resultados obtenidos sobre la evolución de los cultivos, se han analizado y cuantificado una serie de indicadores de tipo económico (renta agraria y recaudación publica), social (empleo agrario) y ambiental (consumo de agua y liberación de nitrógeno al ambiente), que nos muestran los efectos directos de la aplicación de los diversos marcos políticos propuestos.

3. Resultados

A continuación se recogen los principales resultados del trabajo realizado (*ver Tabla 1*):

Uso del agua de riego. Podemos concluir que la entrada en funcionamineto de estas dos políticas tendrá un efecto positivo sobre el uso del agua de riego, produciéndose un ahorro de los recursos hídricos. Este hecho se debe a la elevada sensibilidad de los cultivos frente a pequeños incrementos en el precio del agua, debido al sobrecoste al que han de enfrentarse los agricultores al utilizar aguas subterráneas para el riego (coste de bombeo para la extracción del agua) y el escaso valor añadido que presentan los cultivos.

Impacto económico. El escenario del *status-quo* político provocará un efecto negativo sobre la renta agraria. En relación con el epígrafe anterior, cabría señalar que para que se produzcan ahorros significativos sobre el consumo de los recursos hídricos, el margen bruto del agricultor tendría que reducirse entorno al 20%. Este hecho conllevaría una posible insostenibilidad del regadío y por ende un abandono de las explotaciones de regadío. De esta forma sólo los agricultores más competitivos continuarían su actividad de regadío.

Impacto social. Los efectos provocados por la entrada en funcionamiento de la PAC de 2006 y la DMA tendrían un carácter negativo a nivel social en el conjunto de la zona regable. Este efecto se plasmaría en la pérdida de empleo directo, derivada de la progresiva desafección del regadío y por tanto el abandono de cultivos más intensivos en mano de obra. Asimismo es predecible un impacto negativo sobre el empleo indirecto (agroindustrias, empresas de insumos...), en la medida que se espera una extensificación de la actividad productiva. Teniendo en cuenta que el regadío tiene una función elemental en el desarrollo rural contribuyendo a la fijación de población rural, este futuro marco político podría afectar de forma negativa al desarrollo rural de la zona caso de estudio.

Impacto ambiental. En cuanto a las efectos medioambientales del *status-quo* político en lo concerniente a la liberación de nitrógeno al medio ambiente los resultados son positivos, como consecuencia del progresivo abandono de los cultivos en regadío más demandantes en *inputs* agrarios, a favor de los cultivos en secano menos exigentes en fertilizantes nitrogenados.

A la vista de la disparidad de los resultados obtenidos para cada uno de los indicadores analizados, la conclusión más importante que se puede extraer es la necesidad de una coordinación entre las políticas agrarias y de aguas. Conviene apuntar que la aplicación combinada y adecuada de estas dos políticas, debería permitir minimizar los impactos negativos que podría generar la simple aplicación de la DMA en la actividad agraria de regadío.

Tabla 1. Evolución de los indicadores socioeconómicos y ambientales para la ZR de Arévalo-Madrigal

INDICADORES	PAC 2006			
	No tarifación (0,00 €/ m^3)	Tarifación *suave* (0,02 €/ m^3)	Tarifación *media* (0,04 €/ m^3)	Tarifación *dura* (0,06 €/ m^3)
AGUA Agenda 2000 = 3956 (m^3/ha)	- 5,7%	-25,0%	-46,8%	-96,3%
MBE Agenda 2000 = 511 (€/ha)	-7,0%	-19,5%	-28,0%	-32,0%
REPB Agenda 2000 = 0 (€/ha)	0	59,50	82,70	8,67
EMP Agenda 2000 = 2,01 (J/ha)	-9,6%	-27,2%	-41,2%	-63,2%
BAN Agenda 2000 = 27,80 (kg N/ha)	-35,8%	-51,4%	-52,7%	-74,0%

Fuente: Elaboración propia. Nota: AGUA = consumo del agua de riego; MBE = renta de los agricultores; REPB = recaudación pública; EMP = empleo agrario; BAN = balance de nitrógeno.

APLICACIÓN DE LAS REDES BAYESIANAS COMO HERRAMIENTA DE AYUDA A LA DECISIÓN PARA LA GESTIÓN DEL AGUA EN EL ALTO GUADIANA[126]

Gema Carmona García *
Consuelo Varela Ortega *
**Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias.*
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid

OBJETIVO

El objetivo de esta investigación es construir, con la participación activa de los grupos de interés, una red bayesiana que represente la problemática de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca del Alto Guadiana. Esta red, una vez validada, servirá como herramienta de apoyo a la toma de decisiones de gestión, con las que se busca alcanzar el doble objetivo de sostenibilidad socioeconómica y medioambiental, en una situación problemática debido a la gran competitividad por los recursos hídricos escasos, fuerte tensión social y alto deterioro medioambiental.

El interés de la investigación radica en la utilidad de este sistema de soporte a la decisión dentro del contexto de la Directiva Marco del Agua, que exige un cambio en los modos de gestión de los recursos hídricos hacia modelos de "Gestión Integrada", concepto que incluye dos aspectos fundamentales (Bromley et al, 2005): (I) Las decisiones de gestión deben tener en cuenta las implicaciones que las decisiones van a tener en el conjunto del sistema, y no sólo se limitan al propio recurso. (II) Debe incluir la participación de los grupos de interés en la toma de decisiones. Este se considera un requisito esencial para que las decisiones de gestión sean aceptadas por todos los implicados en el uso del recurso.

La zona del Alto Guadiana se ha caracterizado por un gran desarrollo de la irrigación desde los años 70 como respuesta a las políticas agrícola europeas, las cuales han fomentado durante largo tiempo, a través de las ayudas acopladas a la producción, la implantación de cultivos de alto consumo en agua. Esto ha tenido varias consecuencias: (1) gran desarrollo socio-económico de la zona (2) grave sobre-explotación del acuífero (declarado sobre-explotado en 1989) y grave deterioro de espacios naturales (humedales, especialmente Tablas de Daimiel) (Llamas et al, 2001; Llamas, 2005). Actualmente, los agricultores se deben ajustar a una cuota de agua, que depende de la concesión inicial que tuviese la explotación y de las restricciones anuales establecidas por la Confederación Hidrográfica (CHG 2006). Estas medidas restrictivas afectan considerablemente a la renta agraria, lo cual produce una fuerte oposición social a dichas políticas; extracciones superiores a los volúmenes permitidos o perforación de pozos sin permiso, lo que ha dado lugar a grandes costes sociales administrativos y de control (Varela 2007; Llamas y Martínez Santos, 2006). La falta de transparencia es otro elemento que dificulta la resolución del conflicto, así como la existencia de incertidumbres en lo referente al volumen real de extracciones, al número de captaciones ilegales y a la evolución de las políticas.

METODOLOGÍA

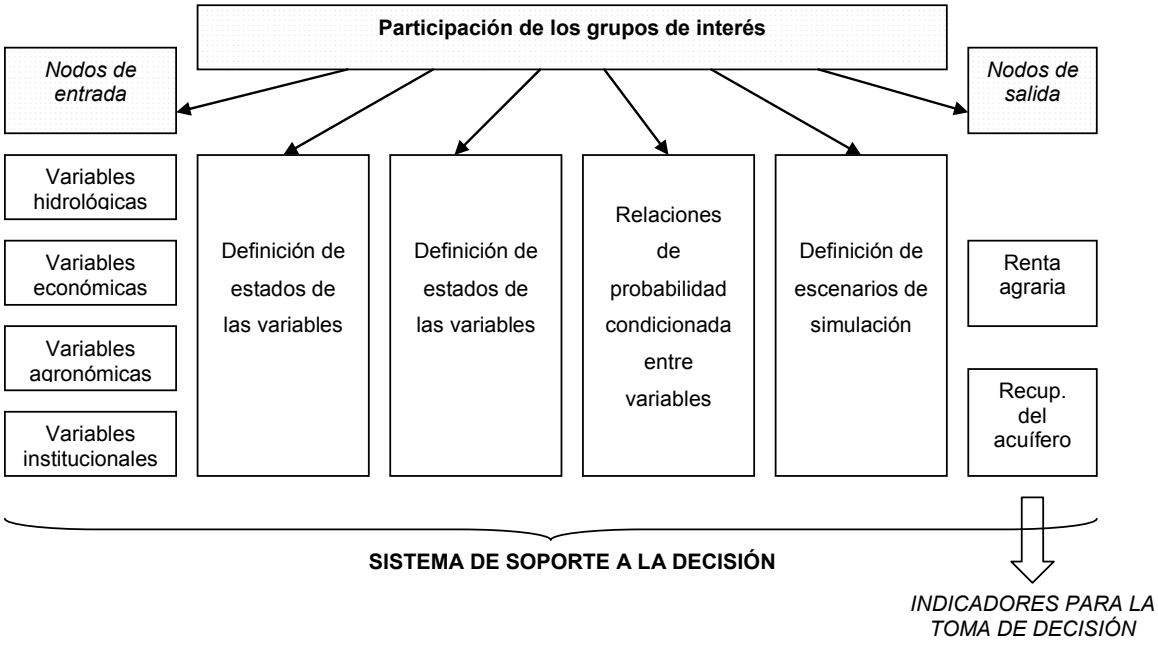
Las redes bayesianas son un sistema de soporte a la decisión (SSD) que se fundamenta en la teoría de la probabilidad. Está compuesta por una serie de variables (nodos) que definen el sistema y que están interrelacionadas. Cada variable está caracterizada mediante estados, que son los distintos valores que puede tomar (valores discretos, intervalos, valoraciones cualitativas o valoraciones booleanas). Los vínculos entre variables se expresan mediante tablas de probabilidad condicionada; a cada nodo se le asocia una tabla que expresa la probabilidad de que esa variable esté en un determinado estado, dados los estados posibles de las variables de las que depende (padres). Los datos de probabilidad condicionada pueden

[126] Trabajo desarrollado dentro del proyecto NEWATER "New Approaches to Adaptive Water Management under Uncertainty", FP6-2003-GLOBAL-2-SUSTDEV-6.3.2-511179-2, DG Investigación. Comisiópn Europea

proceder de diversas fuentes: medidas directas, modelos matemáticos, opiniones de expertos. Así definidas, las redes bayesianas pueden usarse para contestar a cuestiones probabilísticas sobre ellas. Por ejemplo, para hallar el estado de un subconjunto de variables dados los valores observados de otras variables de las que dependen (inferencia probabilística). Las principales ventajas de las redes bayesianas radican en su construcción participativa, en la consideración explícita de las incertidumbres y en el carácter integrador de diversas disciplinas (físicas, sociales, económicas, medioambientales…) (Bromley, 2005; Henriksen et al, en prensa), características que la convierten en una herramienta capaz de responder a las exigencias de la Directiva Marco europea. Con este propósito se han desarrollado redes bayesianas como SSD en varios países de la UE y para la región de Castilla La Mancha (Martín de Santa Olalla et al, en prensa).

La siguiente figura muestra el proceso participativo de construcción de la red:

Figura 1. Proceso participativo de elaboración de la red bayesiana.



Dentro de las actividades del proyecto NEWATER, se han mantenido varias reuniones temáticas con los grupos de interés[127], a partir de cuyos datos se ha construido una red preliminar que será modificada y validada en posteriores entrevistas. Asimismo, se han utilizado los resultados de un modelo de programación matemática elaborado por el equipo de la UPM dentro de las actividades realizadas para el proyecto (Varela-Ortega, Blanco y Carmona, 2006), con el cual se evaluaba el impacto de la aplicación conjunta de diversas políticas agrarias y políticas de agua en la cuenca del Alto Guadiana. Dicho modelo nos proporciona las variaciones de renta, de alternativas de cultivo y de consumos de agua para las distintas explotaciones tipo de la región cuando se aplican las distintas combinaciones de políticas.

La construcción de la red bayesiana se ha realizado siguiendo las siguientes etapas:

1) Definición de variables. La identificación de variables se ha hecho basándose en la información obtenida durante las reuniones con los grupos de interés y en los conocimientos del equipo de investigación. El conjunto de variables (nodos) seleccionadas representa los elementos relevantes del sistema, y se pueden agrupar en varios bloques: (a) un bloque institucional, que incluye las variables relacionadas con las políticas cuya implementación afecta a la gestión del agua de la zona; (b) bloque agrario, que recoge las variables relativas a

[127] Dentro de los grupos de interés, se han incluido representantes de las comunidades de regantes, asociaciones de agricultores, los grupos ecologistas, la Confederación Hidrográfica del Guadiana, la Consejería de Agricultura de Castilla la Mancha, así como otros grupos independientes ligados al uso del agua en la Cuenca Alta del Guadiana.

la explotación agraria, y (c) bloque medioambiental, formado por las variables que tienen que ver con el consumo de agua y con la disponibilidad del recurso en el.

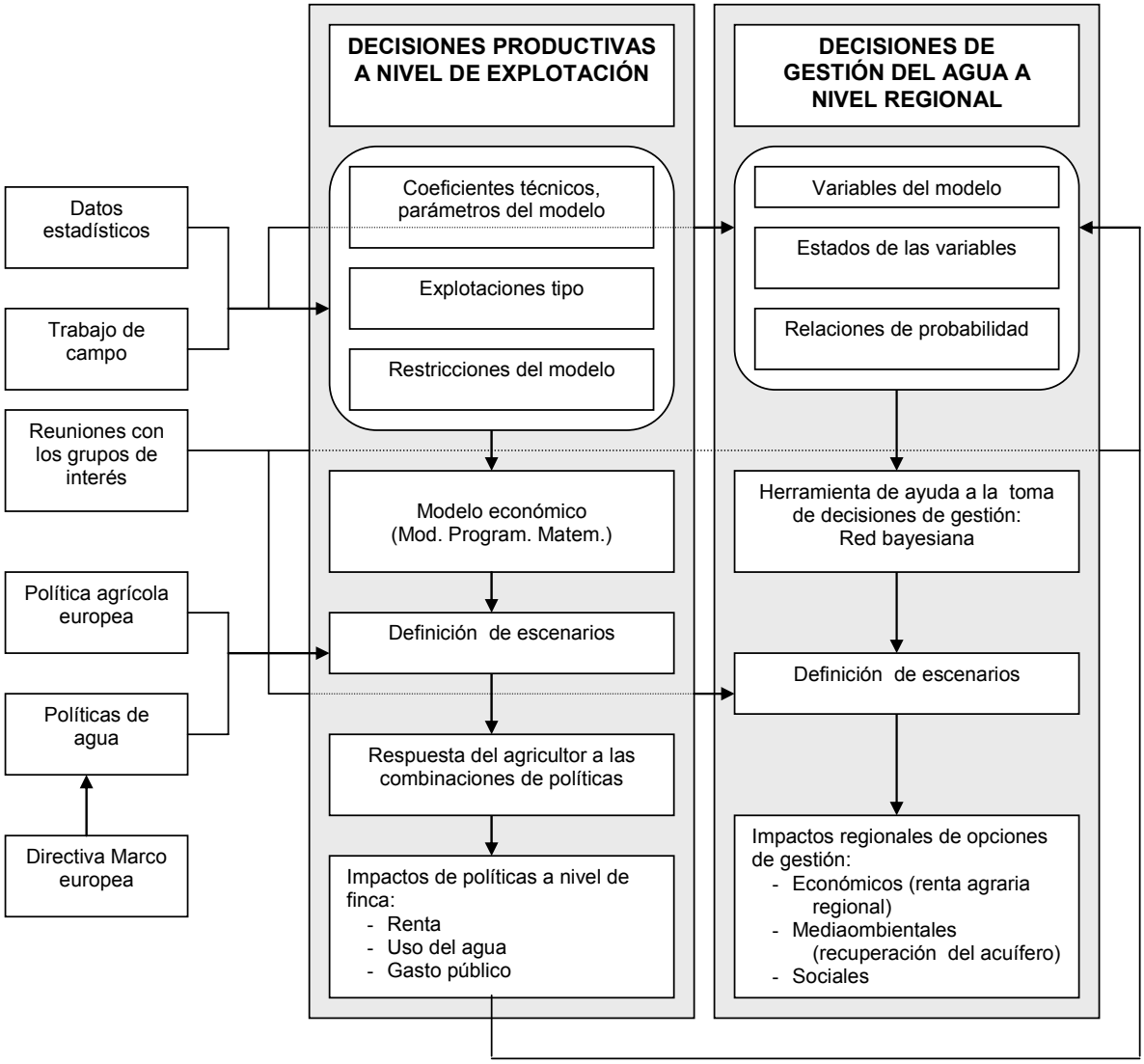
2) Definición de estados. Se ha considerado en primer lugar datos estadísticos, en segundo lugar las opiniones que los grupos interés han mostrado a lo largo de las reuniones que se han mantenido con ellos, así como las opiniones de los expertos (grupos de investigación y técnicos involucrados en la gestión del agua en la cuenca alta del Guadiana), y en tercer lugar los resultados del modelo de programación lineal para el Alto Guadiana.

3) Elaboración de las tablas de probabilidad condicionada. En esta primera versión de la red hemos introducido probabilidades estimadas a partir de las opiniones de los grupos de interés y de los expertos. También se han incorporado datos procedentes de las simulaciones realizadas con el modelo de programación matemática elaborado por el equipo de la UPM para NEWATER (Varela-Ortega, Blanco y Carmona, 2006). En cuanto a las variables de hidrología y sus interrelaciones, nos hemos basado en estudios que se han hecho en la zona (De la Hera, 2002; Martínez Cortina y Cruces, 2005). En fases futuras, se tratarán de completar y de afinar los datos de entrada, tanto a través de la interacción con los grupos de interés como de nuevas simulaciones del modelo económico.

Una vez elaborada la red, se procede a la validación del modelo. Este trabajo constituye la primera fase de un proceso de construcción participativa de una red bayesiana en el Alto Guadiana, cuya versión preliminar deberá ser discutida y afinada con la participación de los usuarios a lo largo de los próximos meses.

En el siguiente esquema se muestra el esquema metodológico seguido en la investigación, reflejando la relación entre la red bayesiana elaborada para la toma de decisiones sobre la gestión del agua a nivel regional, y las fuentes de información que se han utilizado para su construcción: modelo de programación matemática para las variables económicas, fuentes estadísticas y conocimientos u opiniones de los grupos de interés.

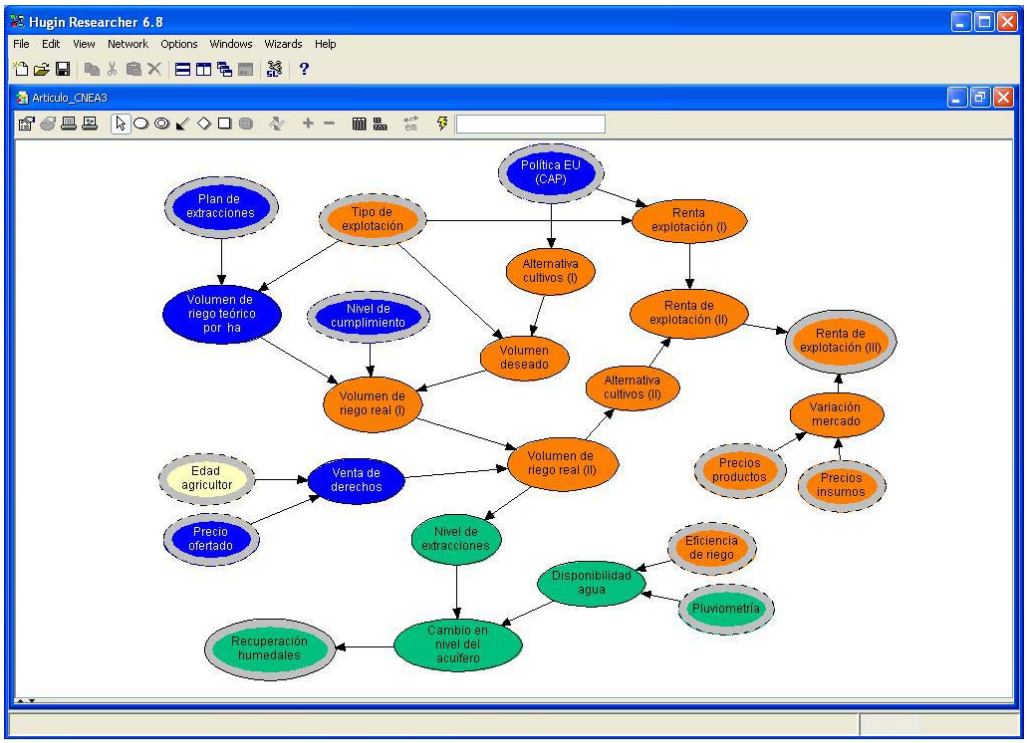
Figura 2. Esquema metodológico de la investigación.



Una vez construida la red, se plantean escenarios correspondientes a las actuaciones posibles y se procede a las simulaciones. Estas consisten en dar valores fijos a las variables de entrada, haciendo que el modelo calcule los valores de las demás variables y observando el valor adoptado por las variables de salida. Entre estas, nos interesa evaluar la variación de la renta agraria y de la recuperación de los humedales (que se considera directamente ligada a la recuperación de los niveles del acuífero) en función de las variables de entrada que consideramos más significativas en el problema de la sobreexplotación de los recursos hídricos en la zona: (1) las políticas implementadas: hemos considerado la posibilidad de venta de derechos de agua por parte de los regantes, simulando varios niveles de precios de compra, y (2) el grado de cumplimiento (definido de manera cualitativa, como *alto*, *medio* o *bajo*) de las restricciones de agua por parte de los agricultores.

La siguiente figura muestra la red construida a partir de los datos u opiniones proporcionados por los grupos de interés, así como por el modelo económico elaborado para NeWater.

Figura 3. Red bayesiana construida: variables del sistema y relaciones existentes entre



ellas

PRINCIPALES RESULTADOS

La siguiente tabla recoge los resultados de las simulaciones planteadas. Los resultados vienen dados en probabilidades de que las variables de salida tomen un valor determinado:

Tabla 1. Red bayesiana construida: variables del sistema y relaciones existentes entre ellas

Precio ofertado por los derechos (€/m3)		Bajo (3000 - 6000)	Bajo (3000 - 6000)	Alto (9000 – 12000)	Alto (9000 – 12000)
Nivel de cumplimiento		Alto	Bajo	Alto	Bajo
Venta de derechos (%vendidos)	0%	0,837	0,837	0,607	0,607
	50%	0,125	0,125	0,280	0,280
	100%	0,038	0,038	0,113	0,113
Renta agraria (€/ha)	< 150	0,250	0,160	0,325	0,280
	300 - 700	0,105	0,030	0,105	0,065
	700 - 1200	0,630	0,780	0,550	0,655
Recuperación de humedales	Sí	0,557	0,439	0,576	0,510
	No	0,443	0,561	0,424	0,400

Los resultados muestran que el mayor nivel de recuperación del acuífero y de los humedales se da cuando los precios ofertados para la compra de derechos son altos y además el nivel de cumplimiento del plan de extracciones es alto. Si esta segunda condición no se da, aunque los agricultores sigan vendiendo derechos de riego y sí se produzca una recuperación del acuífero mayor que cuando los precios son bajos, los agricultores que quedan siguen consumiendo volúmenes mayores de los permitidos. Parece que, al final, es más decisivo para

el nivel de recuperación del nivel de agua el grado de cumplimiento de la legislación por parte de los agricultores que el precio ofertado por los derechos de riego.

En cuanto a la renta agraria, el modelo muestra reducciones de entre el 10 y el 15% cuando el nivel de cumplimiento del plan de extracciones es alto, comparado con un nivel de cumplimiento medio-bajo. Comparando la renta para los escenarios con precios altos y con precios bajos de los derechos de riego, resulta que la subida de los precios tiene un efecto negativo en la distribución final de la renta. Esto se debe a que los precios altos hacen que un mayor porcentaje de agricultores decida vender derechos de riego, por lo que se supone que dejan de consumir volúmenes mayores de los permitidos. La venta de derechos resulta indirectamente en un aumento del cumplimiento de las restricciones.

CONCLUSIONES

• Las redes bayesianas son una herramienta capaz de responder a las exigencias de la que la Directiva Marco del agua señala como necesarias en la gestión de los recursos hídricos, que son: (1) La consideración no sólo del sistema hidrológico, sino de todos los aspectos implicados en el uso del recurso. No se pueden olvidar las dimensiones socio-económica y medioambiental del uso del agua. (2) La necesidad de involucrar a los usuarios y, en general, a los grupos de interés en la gestión del recurso.

• La construcción participativa de la red bayesiana supone la representación de una realidad compleja que, al ser analizada en conjunto por los grupos de interés, puede llegar a ser simplificada lo suficiente como para que su manejo sea fácil, pero al mismo tiempo se asegura que las variables consideradas importantes por los interesados serán tenidas en cuenta.

• En cuanto a los resultados de las simulaciones, aunque se trate aún de un modelo preliminar, se puede concluir que el grado de cumplimiento de las políticas es un elemento clave en la recuperación de los niveles de agua. Sin embargo, el cumplimiento de los límites en los volúmenes de agua disponibles conlleva pérdidas de renta importantes. Esta es la causa por la cual los regantes oponen una fuerte resistencia a las políticas de agua implementadas por la Confederación Hidrográfica, que ha tenido que enfrentarse al alto coste social que supone la obligación de cumplimiento de sus políticas. A este respecto, se espera que la Directiva Marco del Agua sirva de legitimación al Plan de Extracciones, permitiendo una disminución del coste social (Varela-Ortega, en prensa).

• No resulta posible llegar a una reducción de las extracciones tal que consiga la recuperación del los niveles del acuífero y de los espacios naturales sin una pérdida de bienestar económico en el sector agrario. Las restricciones de agua suponen un descenso de la renta agraria de muchos agricultores que se verán empujados abandonar la actividad. Una posibilidad para paliar los efectos de este fenómeno podría ser la compra de derechos de riego por parte de la Administración, con lo que se conseguiría retirar derechos de riego y compensar por ellos a aquellos agricultores que decidan venderlos, aunque ello suponga el cese de la actividad agrícola. La disposición a vender los derechos de riego es proporcional al período sobre el que el agricultor calcula las anualidades correspondientes a esa venta de derechos.

REFERENCIAS

Bromley, J. (2005). MERIT guidelines. 118 pp. www.merit-eu.net/guidelines

Bromley, J., J. Cruces, M. Acreman, L. Martínez y M.R. Llamas. (2005). The use of Hugin to develop Bayesian networks as an aid to integrated water resource planning. *Environmental Modelling & Software* **20**, 231-242.

CHG (Confederación Hidrográfica del Guadiana) (2006) Plan Especial del Alto Guadiana. Documento de Síntesis. CHG, Ciudad Real.

De la Hera, A. (2002). Caracterización de los humedales de la cuenca alta del Guadiana. En: Coleto C., Martínez-Cortina L. and Llamas MR.(eds). Conflictos entre el desarrollo de las aguas subterráneas y la conservación de los humedales. Fundación Marcelino Botín. Ed. Mundiprensa. Madrid. Pp . 165-196.

Henriksen, H.J., P. Rasmussen, G. Brandt, D. Von Bülow and F.V. Jensen. (En prensa). Public participation modelling using Bayesian networks in management of groundwater contamination. *Environmental Modelling & Software*

Llamas, M.R.: Fornés, J.M.: Hernández-Mora, N. y Martínez Cortina, L. (2001) Aguas Subterráneas: Retos y Oportunidades. Fundación Marcelino Botín. Mundi-Prensa, Madrid.

Llamas, M.R. y Martinez-Santos, P. (2006) Significance of the Silent Revolution of intensive groundwater use in world water policy. In: Rogers, P.P.: Llamas, M.R. and Martinez-Cortina, L. (eds) Water Crisis: Myth or Reality. Marcelino Botin Water Forum 2004. Taylor and Francis, London, 163-180.

Llamas, M.R. (2005). Lecciones aprendidas en tres décadas de gestión de las aguas subterráneas en España y su relación con los ecosistemas acuáticos. González-Bernáldez Lecture 2005. Universidad Autónoma de Madrid, Spain. 66p

Martín de Santa Olalla, F., A. Domínguez, F. Ortega, A. Artiao y C. Faberiro. (En prensa). Bayesian networks in planning a large aquifer in Eastern Mancha, Spain. Environmental Modelling & Software.

Martínez-Cortina, L. y J. Cruces. (2005). The analysis of the intensive use of groundwater in the Upper Guadiana Basin (Spain) using a numerical model. En Sahuquillo, A., Capilla, J., Martinez-Cortina, L. and Sánchez-Vila X. (eds) Groundwater Intensive Use. Taylor & Francis.

Varela-Ortega C (en prensa): Policy-driven determinants of irrigation water use and environmental protection: a case study in Spain. En: Molle, F. y Berkoff, J. (eds). Irrigation Water Pricing Policy in Context: Exploring The Gap Between Theory and Practice. Comprehensive Assessment of Water Management. IWMI and CABI press.

Varela-Ortega, C., I. Blanco y G. Carmona (2006). Agro-economic model for analyzing policy scenarios and cost-effectiveness of policy measures, linking water and agricultural policy. Development of a prototype model. General Report - Methods for transition to Adaptive Management. Proyecto Newater (nº 511179-2)-DG Investigación, Comisión Europea.

ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN EL ALTO GUADIANA: VULNERABILIDAD ECONÓMICA, SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL[128]

Paloma Esteve Bengoechea[129]*
Consuelo Varela Ortega*
* *Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.*

1. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de esta investigación es analizar la respuesta de los agricultores en la cuenca alta del Guadiana a la aplicación conjunta de políticas agrarias y de agua en el contexto de la gestión integrada del agua, así como su vulnerabilidad a dichas políticas en función de sus características.

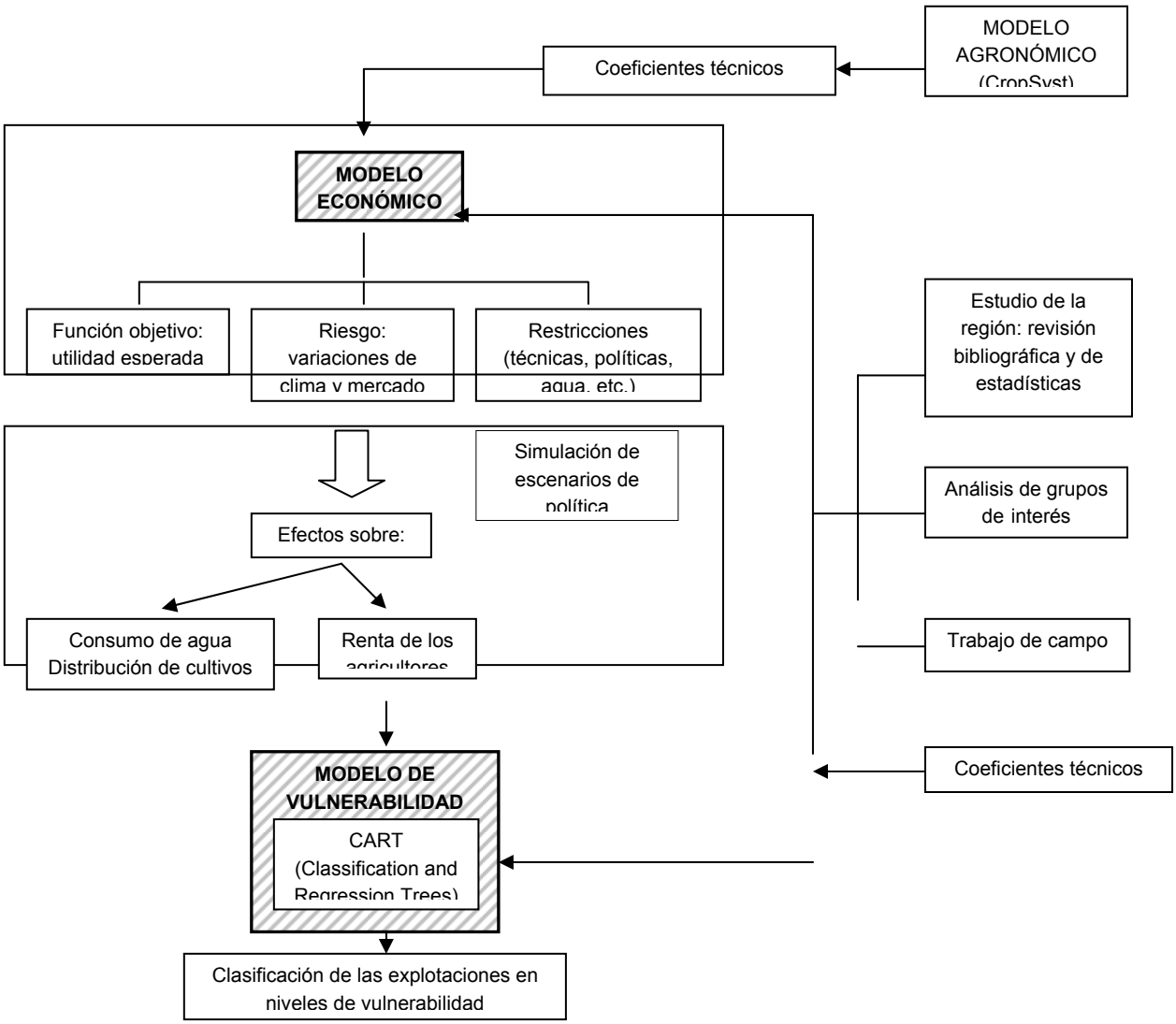
El estudio se centra en los sistemas agrarios situados sobre el Acuífero Mancha Occidental en la región de Castilla La Mancha, donde como consecuencia de la fuerte sobreexplotación que ha sufrido en las últimas décadas, ha despertado un gran interés nacional e internacional como ejemplo de gestión de aguas subterráneas. El conflicto entre los usos del agua para la agricultura de regadío y la conservación de los recursos hídricos subterráneos ha dado lugar a fuertes conflictos sociales e importantes impactos medioambientales (Llamas et al. 2001). Ante esta situación, la Confederación Hidrográfica del Guadiana ha elaborado el Plan Especial del Alto Guadiana concebido, en línea con la Directiva Marco del Agua de la UE, para "mantener un uso sostenible de los recursos hídricos" garantizando el "buen estado cuantitativo y cualitativo de las aguas subterráneas y el buen estado de las superficiales asociadas" (CHG, 2006). Además, el plan debe velar por la sostenibilidad de la actividad económica de la zona, para lo cual el PEAG establece un programa de medidas de acompañamiento de desarrollo rural destinadas a compensar la perdida de renta agraria de los agricultores derivadas del establecimiento de cuotas estrictas de uso de agua. En consecuencia, estudiar la vulnerabilidad de los regantes a este tipo de medida, y predecir qué tipos de explotación podrán adaptarse mejor a este nuevo entorno de políticas de agua es de extrema importancia para el diseño de estos programas y medidas de acompañamiento.

Las políticas que se estudian son la última reforma de de la Política Agraria Común (PAC), en concreto el pago único y la condicionalidad, y el Régimen de Explotación impuesto a los regantes del alto Guadiana. Con este estudio se pretende ver el efecto real de dichas políticas y las sinergias que se producen entre ellas.

2. METODOLOGÍA

El siguiente esquema resume la metodología empleada en esta investigación:

[128] Investigación desarrollada dentro en el marco de los proyectos CROSS-COMPLIANCE "Facilitating the CAP reform: Compliance and competitiveness of European agriculture" Project no. SSPE-CT-2005-006489 y NEWATER "New Approaches to Adaptive Water Management under Uncertainty", FP6-2003-GLOBAL-2-SUSTDEV-6.3.2-511179-2. 6º PM. DG Investigación. Comisión Europea.
[129] Beca de Iniciación a la Investigación Cofinanciada con Proyectos Europeos de la Universidad Politécnica de Madrid.



Fuente: Elaboración propia basado en Blanco y Varela-Ortega (2007).

La metodología se basa en la combinación de un análisis cuantitativo y un análisis cualitativo: 1) análisis de los efectos de las políticas agrarias y de agua en el comportamiento de los agricultores, y 2) análisis de los factores que determinan la vulnerabilidad de una explotación. Esta combinación de metodologías permite la obtención de resultados más completos al tener en cuenta aspectos que los métodos cuantitativos no contemplan tales como el grado de aplicación de las políticas de agua y los efectos del cumplimento de los programas de condicionalidad ambiental de la nueva PAC.

1) El análisis cuantitativo se basa en la simulación del comportamiento de los agricultores bajo distintos escenarios de política, mediante el uso de un modelo de programación matemática. El MPM es un modelo de explotación, uni-periódico y con una componente de riesgo que recoge la variabilidad climática (rendimientos) y la variabilidad económica (precios de mercado). El modelo se ha aplicado a un conjunto de 5 Comunidades de regantes representativas de la zona de estudio y a una selección de explotaciones tipo que representan la agricultura de la cuenca alta del Guadiana (Tabla 1). Las políticas simuladas son: (i) Políticas de agua: situación de referencia (dotación de agua original) y cuotas de agua del plan de extracciones, (ii) políticas agrarias: PAC desacoplada con condicionalidad de nitratos, y condicionalidad del uso de agua

Tabla 1. Comunidades de regantes y Explotaciones tipo seleccionadas:

Explotación	Municipio	Superficie (has)	Distribución de cultivos
E1	Daimiel	8	100% Viña
E2	Daimiel	24	57% Cereal / 43% Horticultura
E3	Daimiel	30	36,5% Cereal / 30% Viña / 33,5 Horticultura
E4	Daimiel	70	63% Cereal / 37% Horticultura
E5	Alcázar de San Juan	19	55% Cereal / 45% Horticultura
E6	Herencia	3	100% Horticultura
E7	Manzanares	40	30% Cereal / 40% Viña / 30% Horticultura
E8	Manzanares	400	80% Cereal / 3,75% Viña / 16,25% Horticultura
E9	Tomelloso	40	100% Viña

Fuente: Elaboración propia

La función objetivo en el modelo es la maximización de la utilidad esperada del agricultor:

$$MaxU = Z - \varphi \cdot \sigma(Z),$$

Donde Z es la renta esperada por el agricultor, φ es el coeficiente de aversión al riesgo del agricultor y σ es la desviación típica de la renta esperada. La ecuación de la renta esperada incluye el margen bruto de cada cultivo y técnica, las subvenciones de la PAC y los costes correspondientes a mano de obra, y al uso del agua.

$$Z = \sum_c \sum_k \sum_r gm_{c,k,r} \cdot X_{c,k,r} + \left[\sum_c \sum_k \sum_r subs_{c,r} \cdot X_{c,k,r} \cdot coup + sfp \right] \cdot mdu$$
$$- foc \cdot \sum_p fla_p - hlp \cdot \sum_p hl_p - wac \cdot wc - canon \cdot sirrg - nwell \cdot twell$$

Además de las restricciones clásicas de superficie, mano de obra, y política, destaca la restricción en la dotación de agua, que determina los distintos escenarios de agua simulados:

$$\sum_c \sum_k \sum_r wneed_{c,k} \cdot X_{c,k,r} \leq wava \cdot sirrg \cdot h_r$$

Las simulaciones de la condicionalidad de nitratos se realizan utilizando los resultados de un modelo agronómico (CROPSYST) calibrado para la zona de estudio (Azaña, 2007) que determina los coeficientes técnicos de los cultivos sobre cantidad de utilización de fertilizante, uso de agua y rendimientos resultantes.

Las simulaciones del modelo económico permiten obtener resultados de los efectos de las políticas de agua y agrarias sobre la distribución de cultivos, el uso del agua, y la renta de los agricultores.

2) Los resultados del modelo económico (variación en el margen de la explotación) es un indicador para la clasificación de las explotaciones en tres niveles de vulnerabilidad, alta, media y baja, utilizado como input para el análisis de vulnerabilidad de las explotaciones en base a sus características principales (Downing, 2001, Pahl et al 2005). El análisis de vulnerabilidad se ha llevado a cabo mediante la utilización del software CART – Classification and Regression Trees, (Steinberg y Colla, 2007) que permite la selección de variables (y las interacciones entre ellas) consideradas para la determinación de una variable dependiente de ellas (Yohannes y Webb, 1999), en este caso la pérdida de renta, y la obtención de un árbol de clasificación de las explotaciones por niveles de vulnerabilidad y la identificación de las características de dichas explotaciones (tamaño, diversificación de cultivos, uso del agua etc.).

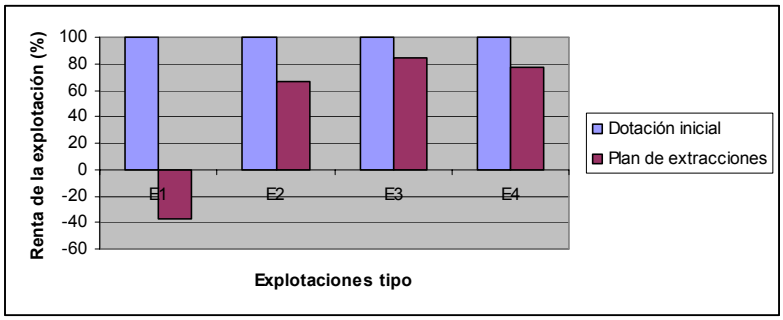
3. RESULTADOS

(a) Distribución de cultivos: Los resultados del modelo muestran que con el pago único la distribución de cultivos cambia pasando de cultivos menos productivos y con menores requerimientos de mano de obra (cereales de invierno, etc.) en Agenda 2000, a cultivos más productivos, con mayores requerimientos de mano de obra y con mayores necesidades hídricas (cultivos hortícolas).

(b) Renta de los agricultores: El modelo revela que son las explotaciones más pequeñas y con alto porcentaje de su superficie de regadío las que sufren una mayor pérdida de renta al reducirse la cantidad de agua que pueden utilizar. Así por ejemplo en la explotación 2 (E2) de Daimiel la pérdida de renta experimentada al someterse al Plan de Extracciones marcado por la confederación hidrográfica se sitúa alrededor del 30%. En explotaciones de mayor tamaño y mayor variedad de cultivos y técnicas las pérdidas de renta son inferiores situándose en torno al 15%. Es especialmente llamativo el caso de la E1 (100% viña) en que la reducción de la dotación de agua hace imposible continuar la actividad económica.

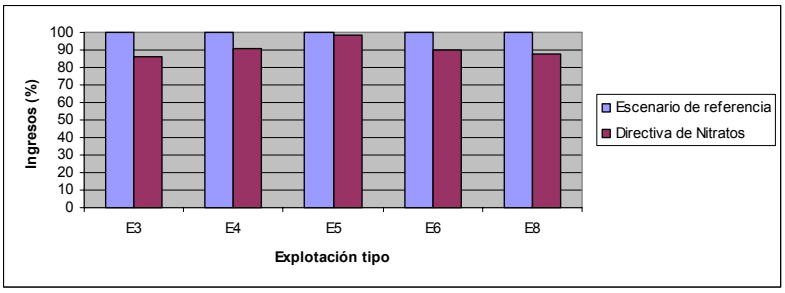
(c) Condicionalidad: En cuanto al estudio de los efectos de la condicionalidad en lo que se refiere a la contaminación por nitratos, las simulaciones reflejan que las rentas de los agricultores se ven claramente afectadas por esta regulación, alcanzándose pérdidas de renta en la explotación del 10%. Estos resultados además quedan validados al coincidir con la percepción al respecto de los agricultores entrevistados en el trabajo de campo (Varela et al., 2007).

Tabla 2: Efecto del Plan de Extracciones sobre el margen por explotación con respecto a la dotación inicial por concesión administrativa en algunas de las explotaciones tipo



Fuente: elaboración propia

Figura1: Efecto de la Directiva de Nitratos sobre el margen por explotación con respecto al escenario de referencia (aplicación de nitrógeno tradicional en la zona) en algunas de las explotaciones tipo.



Fuente: Elaboración propia

(d) Análisis de Vulnerabilidad Para el estudio de la vulnerabilidad (CART), se utilizaron los resultados del modelo económico desarrollado, así como los resultados del modelo económico y del análisis de grupos de interés desarrollado para el proyecto NEWATER (Varela-Ortega et al 2006 a y 2006 b), extrapolados a las explotaciones estudiadas en el trabajo de campo. Las variables de predicción seleccionadas para determinar la vulnerabilidad de la explotación son:

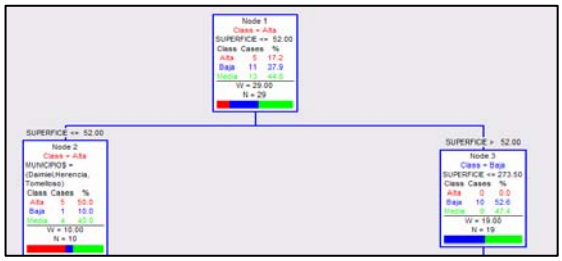
Tabla 2: Variables de predicción de la vulnerabilidad

Variable objetivo	Indicador	Variables de predicción
Vulnerabilidad	% Perdida de renta	Diversificación de cultivos
		Superficie de la explotación (has)
		% Superficie de regadío
		% Pozos ilegales
		Factor "efecto del control de la aplicación de la ley"

Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura muestra el primer nodo de un árbol de clasificación elaborado en una fase inicial de la investigación. La primera variable de predicción es el tamaño de la explotación. Los resultados del análisis muestran que de la muestra empleada, el 100% de las explotaciones altamente vulnerables tienen una superficie inferior a 52 hectáreas, Y de todas las explotaciones de tamaño inferior, el 50% presenta una vulnerabilidad alta. De las explotaciones de tamaño superior a 52 has. Un 52,6% presenta una vulnerabilidad baja y el 47,4% una vulnerabilidad media.

Figura 2: Nodo principal del árbol de clasificación



Fuente: Elaboración propia

En siguientes fases de la investigación se espera realizar nuevas simulaciones y obtener más variables que puedan predecir la vulnerabilidad de estas explotaciones.

4. CONCLUSIONES

- El paso de la PAC de la Agenda 2000 a la Reforma de 2003 con el desacoplamiento de las ayudas, ha conducido a un cambio en la distribución de cultivos, produciendo por un lado una extensificación de la producción por al aumento de cereales de invierno menos exigentes en agua como consecuencia de la desaparición de cultivos que tenían una clara ventaja comparativa en el régimen acoplado (maíz). Por otro lado se ha producido un aumento de la superficie de cultivos hortícolas, con mayor intensidad productiva, valor añadido y mano de obra utilizada.

- El sistema de cuotas de agua del régimen de explotación de la CHG impuesto a los agricultores podría, en principio, producir una importante recuperación en el acuífero. Sin embargo, las pérdidas de renta de los agricultores son significativas y ello ocasiona conflictividad social e incumplimiento, lo que hace necesario la aplicación de medidas de acompañamiento dentro para paliar los efectos negativos sobre el sector agrario (Varela Ortega, 2007).

- A pesar de que las subvenciones acopladas de la PAC han sido en gran medida responsables del aumento en el uso del agua de riego y por tanto de la sobreexplotación del acuífero, en la actualidad existe una sinergia clara entre las políticas de conservación de los recursos hídricos y los programas de condicionalidad ambiental de la PAC. La condicionalidad es un instrumento fundamental de la nueva PAC que empieza a producir efectos positivos en la conservación del acuífero, aumentando el control sobre las extracciones. De igual manera, la política de cuotas de agua empleada para controlar la sobreexplotación del acuífero Mancha Occidental, produce ya una disminución en la cantidad de fertilizantes nitrogenados utilizados, haciendo así que el cumplimiento de la directiva de nitratos sea más generalizado.

- La vulnerabilidad de las explotaciones a los cambios de política de agua y agraria es claramente diferenciada según los tipos de explotación. Las características estructurales y capacidad de diversificación de cultivos, así como la efectividad en la aplicación del régimen de extracciones y el control de los pozos son factores esenciales para evaluar la capacidad de adaptación de los agricultores, sobre todo los de pequeño tamaño de explotación, y por tanto para el desarrollo de medidas complementarias de contenido económico y social.

5. REFERENCIAS

Azaña,L. (2007). Aplicación del modelo CropSyst a los sistemas agrícolas de la Cuenca Alta del Guadiana. Trabajo de fin de Carrera (Investigación en curso). Trabajo dirigido por Carlos H. Hernández y Consulo Varela Ortega. Investigación realizada dentro del proyecto Newater (nº 511179-2)-DG Investigación, Comisión Europea.

Blanco Gutiérrez, I. y C. Varela Ortega (2007). Integrating strategies for an efficient water management under uncertainty: empirical evidence in Spain. Contribución a la conferencia WASAMED (14-17 febrero 2007), Bari, Italia.

CHG (Confederación Hidrográfica del Guadiana) (2006) *Plan Especial del Alto Guadiana.* Documento de Síntesis. CHG, Ciudad Real.

Downing, T. E. et al. (2001) Vulnerability indices: Climate change impacts and adaptation. Nairobi: United Nations Environment Programme.

Llamas, M.R.: Fornés, J.M.: Hernández-Mora, N. y Martínez Cortina, L. (2001) Aguas Subterráneas: Retos y Oportunidades. Fundación Marcelino Botín. Mundi-Prensa, Madrid.

Pahl-Wostl, C., T. Downing, P. Kabat, P. Magnuszewski, J.Meigh, M.Schlueter, J. Sendzimir y S. Werners (2005) Transitions to Adaptive Water Management: The NeWater Project. Working paper- Project Newater. Universidad de Osnabrück, Osnabrück, Alemania

Steinberg, D. y Colla, P. CART – Classification and Regression Trees. San Diego, CA: Salford Systems, 1997.

Tilman, T., T.A: Larsen T.A, C. Pahl-Wostl y W. Mujer (2001). Interaction analysis of stakeholders in water supply systems. *Water Science & Technology* Vol 43 No 5 (pp 319–326).

Varela-Ortega C (2007): Policy-driven determinants of irrigation water use and environmental protection: a case study in Spain. In: Molle, F. and Berkoff, J. (eds). Irrigation Water Pricing Policy In Context: Exploring The Gap Between Theory And Practice. Comprehensive Assessment of Water Management. Colombo: IWMI, y Wallingford: CABI Press. (en prensa)

Varela-Ortega, C., I. Blanco y G. Carmona (2006 a). Agro-economic model for analyzing policy scenarios and cost-effectiveness of policy measures, linking water and agricultural policy. Development of a prototype model. General Report - Newater WP 1.7 Methods for transition to Adaptive Management. Proyecto Newater (nº 511179-2)-DG Investigación, Comisión Europea. – Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

Varela Ortega, C., I. Blanco, y P. Esteve (2006 b) Economic and Agronomic aspects of water management in the Upper Guadiana Basin (Spain). Stakeholder Analysis Report. Methods for Transition to Adaptive Management. Proyecto Newater (nº 511179-2)-DG Investigación, Comisión Europea

Varela, C., Blanco, I., Carmona, G. and Esteve, P. (2007) Field work analysis report in the Upper Guadiana Basin (Spain). Newater WP 1.7 Methods for transition to Adaptive Management. Proyecto Newater (nº 511179-2)-DG Investigación, Comisión Europea. – Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. (*in progress*)

Yohannes,Yisehac, y Patrick Webb. Classification and regression trees, CART: A user manual for identifying indicators of vulnerability to famine and chronic food insecurity. Microcomputers in Policy Research Series 3.Washington, D.C.: IFPRI, 1999.

DINAMICA COMPARATIVA ENTRE LAS REGIONES DE MURCIA, VALENCIA Y CASTILLA-LA MANCHA EN EL USO AGRARIO DEL AGUA

Solana, M.J.
Muñoz, I.
Castillo, J.S.
IDR-UCLM

METODOLOGÍA

Tradicionalmente se ha venido postulando, el coste de oportunidad del input agua en el uso agrario con la utilidad y escasez de la producción final que en cada territorio se obtiene, estas premisas se utilizan bastante en el sudeste peninsular donde el debate sobre el agua es un tema sempiternamente candente. Debido a los desequilibrios hídricos soportados por las Comunidades de Castilla-La Mancha, Valencia y Murcia, así como la presencia de déficits y desfases entre recursos y demandas provocados por el notable incremento de estas últimas, se pretende llevar a cabo una primera prospección comparativa en el Uso Económico del Agua en el sector agrario (dejando fuera, momentáneamente, los condicionantes medioambientales o estructurales) y poder analizar que región utiliza de forma más eficiente, social y económicamente sus recursos.

El desarrollo de esta contribución, en forma de póster, se fundamentará en la siguiente metodología, basada en un Análisis Cualitativo de los factores, mediante descomposiciones dinámicas de las tasas de variación de variables básicas combinadas que participan en el uso económico del agua en el Sector Agrario Regional:

- Descomposición de los factores en ratios de desigualdad, en estática comparativa:

$$\frac{PFA^{t}}{SAU_{Ri}} = \frac{PFA^{t}}{UTA_{s}} \times \frac{UTA_{s}}{m^{3}} \times \frac{m^{3^{t}}}{SAU}$$

(1) (2) (3)

donde, Ri = región i determinada

t = año actual

Posteriormente, tomaremos logaritmos a ambos lados de la igualdad y sumaremos los componentes para poder determinar el peso y la ponderación de cada uno de los factores en los rendimientos unitarios, la parte que es debida a la productividad del trabajo (medición indirecta de un coeficiente de avance técnico y de intensificación productiva) (1), los requerimientos de trabajo por unidad de agua utilizada (medición indirecta de la 'utilidad social' del agua mediante los requerimientos de empleo que genera en comparación el secano) (2) y los requerimientos medios de agua por hectárea (eficiencia en la utilización del agua por hectárea producida)(3).

A su vez, diferenciando todos los componentes de la situación de partida (t-1) a la actual (t), tendríamos la evolución reciente de cada región y cuál de los factores ha contribuido más a esa explicación:

$$\ln\left(PFA/SAU\right)^{t} - \ln\left(PFA/SAU\right)^{t-1} =$$

$$\left[\ln\left(PFA/UTA\right)^{t} - \ln\left(PFA/UTA\right)^{t-1}\right] + \left[\ln\left(UTAs/m^{3}\right)^{t} - \ln\left(UTAs/m^{3}\right)^{t-1}\right] + \left[\ln\left(m^{3}/SAU\right)^{t} - \ln\left(m^{3}/SAU\right)^{t-1}\right]$$

RESULTADOS

Después de la elaboración de tablas con datos obtenidos de distintas fuentes oficiales, INE (Instituto Nacional de Estadística) y MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), aplicaremos la metodología descrita para dos periodos

$$\frac{PFA^{t}}{SAU_{Ri}} = \frac{PFA^{t}}{UTA_{s}} \times \frac{UTA_{s}}{m^{3}} \times \frac{m^{3^{t}}}{SAU}$$

donde, Ri = región i determinada

t = año actual

	1998/9			2003/04		
	CLM	VALENCIA	MURCIA	CLM	VALENCIA	MURCIA
PFA/ SAU	2.718,90	4.682,97	4.955,24	3.037,26	4.186,41	4.778,74
PFA/ UTA	24.050,62	34.162,63	51.648,20	19.760,66	13.219,98	19.843,41
UTA/ M3	0,019	0,014	0,033	0,027	0,031	0,05
M3/SAU	5,995	7,485	2,913	5,652	7,830	5,16

$$\ln\left(PFA/SAU\right)^{t} - \ln\left(PFA/SAU\right)^{t-1} =$$

$$\left[\ln\left(PFA/UTA\right)^{t} - \ln\left(PFA/UTA\right)^{t-1}\right] + \left[\ln\left(UTAs/m^{3}\right)^{t} - \ln\left(UTAs/m^{3}\right)^{t-1}\right] + \left[\ln\left(m^{3}/SAU\right)^{t} - \ln\left(m^{3}/SAU\right)^{t-1}\right]$$

Se aplicará para el año (t-1), en este caso correspondería a los valores medios de los años 1.998 y 99 y para el (t) la media anual de 2.003 y 2004 dando los siguientes resultados:

	1998/9			2003/04		
	CLM	VALENCIA	MURCIA	CLM	VALENCIA	MURCIA
Ln PFA/SAU	7,908	8,452	8,508	8,019	8,472	8,472
Ln PFA/ UTA	10,088	10,439	10,852	9,891	9,489	9,896
Ln UTA/ M3	-3,971	-4,237	-3,413	-3,624	-3,462	-3,05
Ln M3/SAU	1,791	2,013	1,069	1,732	2,058	1,64

Resta (t-(t-1))	(2004-1998)		
	CLM	VALENCIA	MURCIA
Ln PFA/SAU	0,111	0,020	-0,036
Ln PFA/ UTA	-0,196	-0,949	-0,957
Ln UTA/ M3	0,346	0,775	0,363
Ln M3/SAU	-0,059	0,045	0,571

CONCLUSIONES PROVISIONALES

A falta de contrastar con otros parámetros, los primeros avances de resultados nos indican que el grado de intensificación productiva en Murcia y Comunidad Valenciana son muy similares y han evolucionado paralelamente, mientras Castilla-La Mancha se aleja de ese canon. Sin embargo, los rendimientos por hectárea y por tanto la eficiencia en el uso económico del agua en la agricultura presenta mejores índices en Castilla-La Mancha, conteniendo la utilización cuantitativa del recurso en términos unitarios en la evolución del último periodo referenciado. La suma de ambos componentes implica, que pese a ser mucho menos intensiva, la agricultura de regadío castellano manchega presenta ratios de creación de

empleo por metro cúbico utilizado similares a la agricultura murciana, aunque en este ámbito de análisis destaca Valencia por sus mejores ratios.

Por todo ello, el crecimiento de los rendimientos unitarios en Castilla-La Mancha ha sido muy superior en los últimos años a las otras dos regiones, basandose en la generación de empleo, mientras Murcia ha avanzado en sus rendimientos por la utilización y asignación poco eficiente del agua. Y, finalmente, Valencia, ha experimentado un gran avance en la generación unitario de empleo pero paralelamente ha sufrido perdidas en el índice de productividad por no haber alterado la eficiencia en el uso del agua por hectárea.

LA UTILIZACIÓN DE PLÁSTICOS CONVENCIONALES Y BIODEGRADABLES EN EL SECTOR HORTOFRUTÍCOLA

Ignacio Atance Muñiz, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (autor de contacto)
María José Hernández Mendoza, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion
Subdirección General de Productos Hortofrutícolas
c/ Alfonso XII, 62; 3ª planta. 28071 Madrid
Teléfono: 913476663
E-mail: iatancem@mapa.es

Olga Hernando Pérez, Tragsatec
Javier Revuelta Cuevas, Tragsatec
Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A.
Dirección de Ingeniería y Servicios Agrarios
Subdirección de Servicios Técnicos
Area de Servicios Agrícolas

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO COMO ACCIÓN INTEGRADA EN EL PLAN DE ESTUDIOS 2007-2009 DEL MAPA

El presente póster tiene por objetivo divulgar las características y metodología de una investigación en curso realizada por la empresa pública Tragsatec y la Subdirección General de Productos Hortofrutícolas del MAPA en el marco del Plan de Estudios 2007 del MAPA. El **Plan de Estudios identifica 6 ejes estratégicos de estudio en su horizonte temporal 2007-2009**:

1. Políticas territoriales de desarrollo sostenible y avance en el conocimiento de la economía de los recursos naturales.
2. Análisis de estrategias competitivas del secotr agroalimentario y pesquero ante la globalización de los mercados.
3. Planificación, prospectiva y evaluación de políticas agroalimentarias y pesqueras.
4. Análisis de las expectativas sociales y de las demandas de los consumidores y operadores hacia las políticas agroalimentarias y pesqueras.
5. Análisis de la participación del sector agroalimentario y pesquero en la cadena de valor.
6. Integración de sistemas de información para la explotación y difusión interna y externa del conocimiento.

El presente estudio está directamente conectado con el Eje 1, pues se orienta a "la implementación de políticas de desarrollo sostenible", dado que sus recomendaciones indicarán qué actuaciones poner en marcha para incentivar el uso de materiales biodegradables en sustitución de material convencional. Además, el estudio también profundizará en el conocimiento de la relación entre agricultura y medio ambiente y en la economía de los recursos naturales. Por último, el estudio también supone una contribución indirecta al eje 2 y al 3.

PREGUNTAS CLAVE

El estudio se orienta a la satisfacción de las siguientes preguntas clave:

a) ¿Cuál es el **grado de utilización** actual de plásticos en el sector hortofrutícola español y cuál es el potencial de utilización de plásticos

biodegradables? (Respuesta por productos, localización geográfica y tipo de cobertura).

b) ¿Cuáles son las **ventajas** reales de la utilización de plásticos biodegradables respecto a los convencionales y qué otras repercusiones (a parte de las económicas) tiene esta técnica?

c) ¿Cuál es la **diferencia de costes** (fijos y variables) entre la utilización de plásticos convencionales y biodegradables? (Respuesta por productos, localización geográfica y tipo de cobertura).

d) ¿Qué factores, de qué modo y en qué medida determinan la **adopción de la tecnología** de plásticos biodegradables por los agricultores?

e) ¿Qué **actuaciones / medidas / incentivos** resultan más convenientes para la extensión de los plásticos biodegradables en el sector hortofrutícola y, en concreto, qué posibilidades brindan los Programas Operativos de las OPs para contribuir a la misma?

METODOLOGÍA Y FASES DEL ESTUDIO

1. Revisión del estado del conocimiento: Los plásticos biodegradables vs. convencionales: características de los materiales, efectos medioambientales y repercusión sobre el proceso productivo (MAPA, 2003; CAPJA, 2002; Moreno et al., 2006; ITP, 2006).

2. Diagnóstico de la utilización actual de plásticos, combinando:

   - Explotación de las estadísticas disponibles
   - Cuestionario a las Organizaciones de Productores (OPs)
   - Trabajo de campo en 3 comarcas piloto: visita a explotaciones, entrevistas con stakeholders (responsable de OPs, de OPAs, oficinas comarcales agrarias, técnicos de empresas de servicios agrarios, etc.)

3. Identificación de los factores determinantes de la utilización de materiales biodegradables:

   - Comparación de costes (fijos y variables) entre plásticos convencionales y biodegradables. Diferencias por entre tipos de cobertura y cultivos.
   - Otros factores: perfil del productor (individual/asociado, estudios, edad...), de la explotación (tamaño, capitalización...), comercialización (destino de la producción, protocolos con la gran distribución, etc.), factores relativos al proceso productivo, accesibilidad a plásticos biodegradables, otos factores.

4. Recomendaciones para el incremento de la utilización de materiales biodegradables (incluyendo un análisis crítico de las posibilidades de impulsar esta tecnología a través de los programas operativos de las OPs).

CONCLUSIONES PRELIMINARES

El presente estudio ha empezado a ejecutarse en Marzo de 2007 y finalizará en Septiembre de este mismo año. Durante el mes de Mayo se ha realizado la encuesta piloto y durante los meses de junio y julio se realizará la definitiva y se desarrollarán los trabajos de campo. Por tanto, en el póster definitivo a presentar en el Congreso de Albacete se presentarían los principales resultados alcanzados, aun con carácter preliminar algunos de ellos.

REFERENCIAS

MAPA, Ministerio de Agricultura y Pesca (2003) Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural.

CAPJA, Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (2002) *Plan del Sector Hortícola de Almería*. Unidad de Prospectiva, en colaboración con DAP.

Moreno, M. M., Moreno, A., Mancebo, I. y Villena, J. (2006) *Utilización de materiales biodegradables como acolchado en cultivo de pimiento: una alternativa a los plásticos tradicionales*. Informe publicado en la plataforma Horticom (www.horticom.com).

ITP, Instituto Tecnológico del Plástico (2006) *Polímeros Biodegradables: Una Oportunidad de negocio para la industria valenciana*. Informe Técnico del Observatorio Tecnológico del Plástico.

LOS PUNTOS DE CORTE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS RESPUESTAS "INCONSISTENTES" EN EL EXPERIMENTO DE ELECCIÓN.

Sergio Colombo[1] and Nick Hanley[2].

1. *Departamento de Economía Agraria, IFAPA, Centro de Camino de Purchil, Granada.* scolombo@ugr.es.
2. *Departamento de Economía, Universidad de Stirling, Reino Unido.*

Introducción.

En el método del Experimento de Elección se asume que el entrevistado es un individuo perfectamente racional e informado que maximiza su utilidad siguiendo una regla de elección perfectamente compensatoria. Sin embargo, es posible que los individuos empleen otras reglas de decisión en sus elecciones para simplificar el esfuerzo cognitivo del ejercicio propuesto. En este trabajo se emplea la metodología de los valores de corte para incorporar en el experimento de elección reglas de decisión no compensatorias, y se amplia esta metodología para identificar respuestas inconsistentes o afectadas por el sesgo de hipótesis. Los resultados indican que el empleo de los valores de corte mejora la capacidad descriptiva de los modelos de elección, y puede ser muy útil para la identificación de inconsistencias en la elección.

Metodologia.

Los valores de corte (o puntos de corte) son una forma de heurística empleada por los individuos para trata de maximizar la utilidad de la elección con un menor esfuerzo cognitivo. Swait (2001) propone que los puntos de cortes se pueden considerar "rígidos"o "flexibles". Si se consideran rígidos el individuo en su elección considera sólo las alternativas que satisfacen todos los valores de cortes. La inclusión de valores de corte rígidos en el modelo de elección requiere añadir unas restricciones, que prohíban al entrevistado elegir una alternativa que viole cualquiera de sus valores de corte. Por ejemplo, si el individuo *n* declara que no está dispuesto a pagar más de *x* (el valor de corte rígido), el proceso de maximización de la utilidad debe sólo considerar las alternativas que incluyen un valor monetario menor de *x*.

El proceso de maximización de la utilidad a través de los puntos de corte puede ser ulteriormente ampliado para ser utilizado en la identificación, y corrección del sesgo hipotético en la elección. La identificación de este sesgo es particularmente relevante en los métodos de preferencias expresadas, en particular en la valoración de bienes de no mercado, donde el investigador no puede corroborar con datos reales la veracidad de las elecciones de los entrevistados. Esto se consigue simplemente especificando un valor de corte rígido cuando el entrevistado viola su valor de corte del atributo monetario en más de un valor exógeno definido por el analista. Este valor representa lo que el investigador considera sensato con respecto a la máxima DAP declarada por los individuos.

Caso de estudio

En este estudio se aplica la metodología del EE para la determinación de las preferencias de los individuos hacia la conservación del gorila de montaña (Gorilla beringei beringei). El turismo rural y de aventura es actualmente la forma principal de financiación de los programas de conservación de la foresta tropical y del gorila de montaña en estos parques nacionales. La casi "autosuficiencia financiera" de este sistema ha llevado a los administradores públicos a plantearse la interrupción de la financiación pública para la conservación de esta especie, dejando la financiación a cargo de los beneficios recaudados a través del turismo. Esta estrategia política puede ser muy perjudicial para la conservación de la biodiversidad, ya que no hay estudios empíricos que respalden el interés de los turistas en proteger la biodiversidad per se, en lugar que visitar un enclave natural único y vivir una

aventura a “contacto” con los gorilas de montaña. El EE desagregando las preferencias de los turistas en atributos permite identificar y cuantificar la importancia de estas componentes.

Resultados y conclusiones

En este trabajo se ha propuesto la metodología de los valores de corte para investigar dos problemas relacionados con el uso de los métodos de preferencias expresadas y, en particular, con el método del experimento de elección. El primero es la asunción que los entrevistados tienen preferencias perfectamente racionales cuando llevan a cabo sus elecciones. El segundo es una forma de identificar, y, posiblemente corregir, la presencia de respuestas “altamente” inconsistentes o del sesgo de hipótesis.

Los resultados indican claramente que los individuos utilizan varias reglas de elección diferentes a la asunción de completa racionalidad, violando frecuentemente los valores de corte definidos por ellos. El efecto de estas violaciones afecta a la estimación de algunos parámetros y puede tener consecuencias significativas en la estimación de medidas de bienestar a partir de ellos.

Diversamente de lo observado por Swait (2001) la inclusión de los valores de corte no ha constituido una sorprendente mejora del ajuste de los modelos a los datos, ya que las violaciones de los puntos de corte no causa una disutilidad significativa a los entrevistados.

El empleo de los valores de corte tiene el potencial de determinar elecciones inconsistentes, bien por sesgo de hipótesis o por que el entrevistado no haya entendido el ejercicio de EE. Dicha determinación puede ser particularmente útil en el examen a posteriori de encuestas llevadas a cabo por correo o por medios donde no es posible una relación entre el entrevistador y el entrevistado. En este estudio, cuando se asume que los entrevistados que han violado en más de un 50% su valor superior de corte del atributo monetario han llevado a cabo elecciones inconsistentes, y se les asigna la opción de “no-excursión”, se obtienen modelos muy superiores a los donde la reasignación no tiene lugar. Futuras investigaciones deberán aclarar si es lícito, y en que condiciones es posible, llevar a cabo la “reasignación” de las respuestas. Una hipótesis alternativa de reasignación, que se ha empleado con frecuencia en las encuestas de valoración contingente, podría ser la de excluir las respuestas inconsistentes.

Referencias.

Swait J. (2001). A non-compensatory choice model incorporating attribute cut-offs Transportation Research B, 35: 903-928.

Consumo y Seguridad Alimentaria

Volumen III

VI congreso
economía agraria

ALIMENTOS DE COMERCIO JUSTO. LA RESPUESTA DE LOS CONSUMIDORES

Martínez-Carrasco, Martínez, Laura *
Brugarolas Mollá-Bauzá, Margarita
Martínez-Poveda, África
García Gil, Verónica
Dpto. Economía Agroambiental, Universidad Miguel Hernández
Ctra. Beniel, km. 3,2. 03312 Orihuela (Alicante)
** Autor para la correspondencia. E-mail: lmartinez@umh.es*

RESUMEN

El CJ representa una alternativa a la tradicional ayuda oficial para el desarrollo de las comunidades y poblaciones de los países empobrecidos del Sur. En EEUU y en algunos países de Europa, el CJ tiene una larga tradición y la respuesta de los consumidores es positiva. Sin embargo en España ha tenido una introducción más tardía y muchos consumidores aún no están familiarizados con este tipo de productos, y en especial, los de alimentación. Además, las características particulares de España, con una importante producción agraria podrían entrar en conflicto con las posibilidades de mercado de los productos agroalimentarios de comercio justo. En este trabajo nos preguntamos qué tipo de productos de alimentación de comercio justo pueden tener éxito en el mercado español. La hipótesis de partida es que los productos que no tengan que competir con productos españoles, como por ejemplo el café, pueden tener más éxito que los que sí tengan competidores que se producen en España, como por ejemplo, las naranjas. Para estudiar el éxito de ambos productos, se analiza la disposición a pagar por ellos mediante el método de la valoración contingente. Los datos se han recogido mediante una encuesta a 176 consumidores de las provincias de Alicante y Murcia. El carácter del estudio es exploratorio.

Palabras clave: valoración contingente, disposición a pagar, comercio internacional, cooperación al desarrollo.

ABSTRACT

Fair trade represents an alternative to official development assistance for developing countries local communities. In the USA and some European countries, fair trade has a long tradition and consumer response is positive. However, in Spain, fair trade has been introduced lately and many consumers are not familiar with this type of products, specially, fair trade food products. Moreover, the special characteristics of Spain, with a very important agricultural production might come into conflict with fair trade food products market possibilities. In this work, we wonder what type of fair trade food products may succeed in Spanish market. The initial hypothesis is that products without Spanish competitors, such as coffee, may be more successful that products with Spanish competitors, such as oranges. To study the success of both products, we analyse the willingness to pay for them through the contingent valuation method. Data has been collected through a survey to 176 consumers from Alicante and Murcia. Due to the sample size, this study is exploratory.

Keywords: contingent valuation, willingness to pay, international trade, development co-operation.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ¿Qué es el Comercio Justo?

El Comercio Justo (CJ) puede entenderse como una forma alternativa de comercio en la que se garantiza que el productor recibe una retribución justa por sus productos mediante su introducción en los mercados a través de diversas asociaciones u organizaciones de CJ que trabajan sin ánimo de lucro. Mediante este sistema se reducen los intermediarios del comercio convencional, se paga un precio justo[*] a los productores, garantizando unas relaciones laborales a largo plazo y vigilando el cuidado del medio ambiente. En el presente trabajo consideramos que los productores de Comercio Justo se encuentran en países del Sur, mientras que los mercados objetivo son los del Norte.

El CJ responde a la consigna "Comercio, no Ayuda" (*Trade, Nor Aid*) que lanzaron en los años 60 los países no alineados, la mayoría países empobrecidos, mediante la que demandaban entrar en los canales de comercio internacional. De hecho, y tal y como se indica en Oxfam (2002), si África, el este y el sur de Asia, y América Latina vieran incrementada en un 1% respectivamente su participación en las exportaciones mundiales, el aumento resultante de sus ingresos podría liberar a 128 millones de personas de la pobreza. Se trata por tanto, de un ejemplo de cooperación al desarrollo a través del mercado (Socía y Dolbas, 2005), ya que a diferencia de la ayuda al desarrollo tradicional, se utiliza el mercado para paliar las diferencias entre países. Los gobiernos de los países desarrollados gastan millones en ayuda a proyectos para fomentar el desarrollo; sin embargo, estos proyectos se transforman en poco más que paliativos caritativos. Es por tanto preferible cambiar la lógica de estos intercambios y pagar las materias primas a los productores a un precio que les permita tomar la responsabilidad de su propio desarrollo más que continuar haciendo donaciones (Renard, 2003).

Una definición acordada por una red integrada por organizaciones internacionales de CJ es la siguiente (Coordinadora Estatal de Comercio Justo, 2006):

"Comercio Justo es una asociación comercial que se basa en el diálogo, la transparencia y el respeto y que busca una mayor equidad en el comercio internacional. Contribuye al desarrollo sostenible ofreciendo mejores condiciones comerciales y garantizando el cumplimiento de los derechos de productores y trabajadores marginados, especialmente en el Sur. Las organizaciones de Comercio Justo (respaldadas por los consumidores) están comprometidas activamente y prestando su apoyo a los productores, despertando la conciencia pública y luchando por cambiar las normas y prácticas habituales del comercio internacional".

1.2. ¿Cómo funciona el Comercio Justo?

El CJ se basa en relaciones comerciales directas, en las que uno o dos intermediarios (en principio, sin ánimo de lucro) ofrecen una serie de productos directamente al consumidor, generando el máximo beneficio al productor y asegurándole un salario digno.

Los actores principales del movimiento de CJ son los productores, las organizaciones de CJ, también denominadas Organizaciones de Comercio Alternativo (OCAs) y los clientes. Cada uno de ellos se compromete a cumplir una serie de exigencias que garanticen el cumplimiento del objetivo de este movimiento (Socía y Dolbas, 2005):

Los productores deben garantizar el funcionamiento democrático de sus organizaciones y están obligados a llevar a cabo una actividad sostenible, en el sentido económico, medioambiental y social.

Las organizaciones de CJ conforman un sistema integrado de distribución vertical entendido como una red central, dirigida profesionalmente, para conseguir economías tecnológicas, de dirección y de promoción a través de la integración, coordinación y sincronización de los puntos de producción a los de consumo (Buendía *et al*., 2001). Las organizaciones de CJ se obligan a pagar un "precio justo" a los productores, adelantando entre un 40% y un 50% del mismo, con la finalidad de que puedan adquirir las materias primas sin

[*] Precio justo es aquél que permite cubrir el coste total de la producción, gastos sociales y medioambientales incluidos. Debe ser lo suficientemente alto para que dé a los productores una vida digna y un margen para invertir en el futuro (EFTA, 2001).

endeudarse. Asimismo se comprometen a garantizar unas relaciones comerciales a largo plazo con los productores del Sur y a prestar servicios de asesoría en materia de producción, gestión y comercialización.

Por último, los clientes o consumidores están dispuestos a adquirir y pagar un precio justo por el producto, aún cuando éste sea algo superior al precio de los productos convencionales.

En definitiva, el CJ implica una reducción del número de intermediarios en los ámbitos internacionales, lo que permite que los productores puedan aumentar su valor añadido (Buendía *et al*., 2001).

1.3. Algunas cifras sobre Comercio Justo

A continuación se proporcionan algunas cifras recopiladas por Setem (2006) en su informe sobre la situación del Comercio Justo en España.

Las ventas de productos de Comercio Justo en el año 2005 se estiman en cerca de 15 millones de euros, lo que supone un incremento de más del doble respecto a las ventas en el año 2000. Por tipo de productos, los de alimentación representaron en el año 2005 el 62% de las ventas (9,3 millones de euros), los de artesanía, el 30% (4,5 millones de euros) y otros productos, el 8% (1,1 millones de euros). Estos porcentajes contrastan con los del año 2000, cuando los productos de alimentación representaban el 37%, los de artesanía el 57% y otros productos, el 6%. En definitiva, en los últimos 5 años se ha observado un incremento mucho mayor de las ventas de productos de alimentación (+260%), que de productos de artesanía (+14%). Las ventas de otros productos también se han incrementado notablemente (+178%), aunque su peso en las ventas totales es mucho menor (Tabla 1).

Tabla 1. Evolución de las ventas totales de CJ y por tipo de productos en España (euros)

Años	Alimentación	Artesanía	Otros	TOTAL
2000	2.596.708	3.962.294	405.935	6.964.937
2001	3.200.627	3.619.868	400.388	7.220.883
2002	4.160.059	4.384.588	431.170	8.975.817
2003	5.256.720	4.999.020	406.470	10.662.210
2004	6.765.317	4.035.813	868.776	11.669.906
2005	9.341.161	4.513.581	1.129.823	14.984.565

Fuente: Setem (2006)

En el reparto de las ventas por Comunidades Autónomas, Cataluña acapara el 27,1% de las ventas, seguida de Madrid (18,7%), Andalucía (11,7%), Galicia (9,6%) y País Vasco (7,7%). El resto de CCAA tienen un peso inferior al 5% en las ventas totales. Sin embargo, para conocer la verdadera penetración del CJ en las distintas CCAA, sería más interesante analizar los datos de gasto medio por cada 1000 habitantes en el 2004. De esta forma, el ranking lo lidera Cataluña (563,4 €/año), seguido por el País Vasco (485,2), Aragón (386,5), Madrid (372,2), Navarra (345,2) y Baleares (283,9). El resto de CCAA tienen un gasto medio por cada mil habitantes inferior a la media nacional que se estima en 268,3 €/año. La Comunidad Valenciana y Murcia, que son las regiones en las que se ha realizado el presente estudio, representan el 4,6% y el 0,9% de las ventas respectivamente, siendo el gasto medio por cada 1000 habitantes de 147,1 y 90 €/año respectivamente, encontrándose ambas por debajo de la media nacional.

En cuanto a la participación de España en las ventas de la UE, ésta sólo acumula un 1,6% de las ventas totales, ocupando el 9º lugar en el ranking de países, por detrás del Reino Unido, con 276 millones de euros (30,0% de ventas), Suiza, con 138 millones de euros (15% de ventas), Alemania, 133 millones de euros (14,4% de ventas), Francia, 88 millones de euros (9,5% de ventas), Holanda, 86 millones de euros (9,3% de ventas), Italia, 61 millones de euros (6,6% de ventas), Bélgica 45 millones de euros (4,9% de ventas), y Austria 36 millones de euros (3,9% de ventas).

1.4. Estado de la investigación sobre Comercio Justo

Las investigaciones sobre CJ son relativamente recientes. Entre los escasos trabajos existentes, se pueden destacar estudios a nivel de productores como el de Raynolds *et al.* (2004) en el que se analizan las experiencias de diversas cooperativas de café ubicadas en México, Guatemala y El Salvador, en relación a su participación en el movimiento de CJ. Por su parte Bacon (2005) realizó una investigación en Nicaragua con pequeños productores de café, para analizar el impacto de ventas en los mercados de comercio ecológico y justo.

A nivel del consumidor, destacan los trabajos de McCluskey y Loureiro (2003) y Loureiro y Lotade (2005) para medir la disposición a pagar por productos con diferentes etiquetados, entre ellos el CJ. Zimmer (2004) realizó un estudio para determinar las características demográficas más significativas en la elección del consumidor comprometido con la compra de café de CJ, y evaluar la existencia de un sobreprecio para el café de CJ. De Ferran y Grunert (2007) examinan los motivos y los valores que subyacen a esta compra, a través de la metodología de *laddering* con 54 compradores de café de CJ franceses. En España, destaca el trabajo de Carraro *et al*. (2006), en el que se realiza una investigación tanto a nivel de organizaciones de CJ, como a nivel de consumidores. En este trabajo se analizan el comportamiento de compra, el nivel de información y accesibilidad, y la disposición a pagar de consumidores actuales de productos de CJ. Finalmente mencionar la encuesta realizada por el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), en la que se analizan las actitudes de los españoles sobre el papel y las tareas de solidaridad internacional desarrolladas por las organizaciones no gubernamentales, entre ellas, sobre el Comercio Justo (Alemán y Trinidad, 2001).

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El Comercio Justo es una alternativa a la ayuda oficial al desarrollo que permite a las comunidades y pueblos del Sur ser motores y partícipes de su propio desarrollo. No obstante, los consumidores de los países del Norte son actores fundamentales de este proceso. Sin embargo, poco se ha estudiado sobre la respuesta de los consumidores a este fenómeno, que son quienes, en última instancia, con sus compras decidirán el éxito o fracaso del CJ.

La escasa investigación centrada en el consumidor, así como el crecimiento que están teniendo las ventas de alimentos de CJ en nuestro país han sido las principales motivaciones para realizar este estudio exploratorio. En este trabajo se ha planteado como hipótesis la posibilidad de que dos productos con situaciones diferentes en cuanto a nivel de competencia con productos de producción nacional, pudieran tener diferentes posibilidades de éxito en nuestro mercado. De hecho, tal y como se desprende del trabajo de Twarog (2006) refiriéndose a los alimentos ecológicos, las perspectivas para los productores de los países en vías de desarrollo podrían verse atenuadas parcialmente por la preferencia de los consumidores hacia productos producidos localmente (etnocentrismo). Estas preferencias pueden ser explicadas por diferentes motivaciones, como el deseo de comprar alimentos muy frescos o de apoyar a los productores locales. Similar reflexión podría hacerse para los alimentos de comercio justo. De ahí que decidiésemos comparar en nuestro estudio la disposición a pagar (DAP) por dos productos diferentes, uno que no se produce en España, el café, y otro en el que sí existe producción nacional, las naranjas.

El objetivo general es realizar un estudio exploratorio para estudiar las posibilidades de mercado en el sureste español de dos alimentos de CJ que difieren en su situación de competitividad con productos nacionales.

Como objetivos específicos destacan los siguientes:

- Determinar la disposición a pagar por naranjas de comercio justo
- Determinar la disposición a pagar por café de comercio justo
- Analizar las diferencias entre la DAP por naranjas y café de comercio justo
- Discutir las posibilidades de los productos agrarios de CJ en la zona a estudio

3. METODOLOGÍA

La información se ha obtenido mediante una encuesta personal a consumidores. El método de muestreo utilizado, dadas las características preliminares del estudio, ha sido por conveniencia. La muestra la componen 176 consumidores de dos provincias ubicadas en el Sureste de España (Alicante y Murcia). Los individuos fueron entrevistados en la calle por dos encuestadores convenientemente formados. Se realizó un pre-test del cuestionario a 10 individuos muestrales. El trabajo de campo se realizó durante el mes de octubre de 2005. El tiempo de realización de cada cuestionario varía entre 10 y 15 minutos.

Para determinar la disposición a pagar se empleó la metodología de la valoración contingente. La valoración contingente pertenece al grupo de métodos directos o hipotéticos, que se basan en la información que proporcionan las propias personas cuando se les pregunta por la valoración objeto de análisis (Azqueta, 1994). El recurso que utiliza la valoración contingente es la encuesta, en la que se plantea una situación de mercado, de tal manera que el entrevistador trata de conseguir el precio más alto que está dispuesto a pagar el entrevistado (Riera, 1994). El método es muy simple en su comprensión intuitiva, ya que los cuestionarios desempeñan el papel de un mercado hipotético, donde la oferta la personifica el encuestador y la demanda el encuestado (Sánchez *et al*., 2001). Aunque el método de valoración contingente se ha utilizado tradicionalmente para la determinación del valor de bienes que no tienen mercado, como los bienes ambientales, su utilización en marketing agroalimentario es creciente, para analizar la disposición a pagar un sobreprecio por el valor añadido de un producto, como los ecológicos (Sánchez *et al*., 2001), o por evitar el potencial riesgo del consumo de determinados alimentos (Misra *et al.*, 1991; Weaber *et al.*, 1992; Buzby *et al*., 1995).

Los objetivos marcaron la necesidad de subdividir la muestra en dos, y preguntar a la mitad de los encuestados su disposición a pagar por café de comercio justo y a la otra mitad por naranjas de comercio justo. La elección del café se debió a que es el principal producto comercializado en España bajo los criterios de Comercio Justo y la elección de las naranjas a que la zona donde se realizó la encuesta es una zona eminentemente citrícola, por lo que los sentimientos etnocentristas podían manifestarse con mayor intensidad.

Para el diseño de las preguntas sobre valoración contingente se utilizó un formato mixto de pregunta (una pregunta cerrada seguida de una abierta).

En la primera pregunta (dicotómica) se pidió a los encuestados que expresasen si estarían o no dispuestos a pagar un sobreprecio (en porcentaje) por el alimento de *comercio justo* respecto a su homólogo de comercio convencional. Para evitar el sesgo del precio guía, se dividió la muestra en cuatro submuestras, a cada una de las cuales se les indicó un sobreprecio de partida (10%, 25%, 50% y 100%). En esta pregunta los consumidores tenían que indicar si estarían dispuestos a pagar o no ese sobreprecio.

I. *Sabiendo que el precio medio del kilogramo de naranjas es de 1 €/kg ¿pagaría 1,10 € (1,25 € / 1,50 € / 2 €) por 1 kg de naranjas de comercio justo no nacionales?*

Para la muestra del café, se realizó la misma pregunta, sólo que el precio de referencia era 1,40 €/paquete 250 grs. y los sobreprecios indicados para las cuatro submuestras fueron 1,55 €, 1,75 €, 2,10 € y 2,80 € respectivamente.

En la segunda pregunta, de formato abierto, se pidió a los encuestados que indicasen el sobreprecio máximo que estarían dispuestos a pagar por el alimento de *comercio justo* con respecto al mismo alimento de comercio convencional.

II. *¿Podría indicar el precio máximo que estaría dispuesto a pagar por 1 kg de naranjas de comercio justo no nacionales?*

Similar pregunta se hizo para la submuestra del café.

El tratamiento de los datos se ha llevado a cabo mediante análisis descriptivo univariante (cálculo de la DAP mediante estimación directa) y mediante análisis logit o regresión logística, técnica multivariante que permite estudiar las relaciones de asociación entre una variable dependiente dicotómica y una o varias variables independientes (cuantitativas o categóricas) (Hair *et al*., 2000). La variable dependiente toma el valor 1 si el

evento ocurre (en el caso de que el entrevistado pague el sobreprecio el alimento de comercio justo) y 0 si no ocurre (el entrevistado no pagará el sobreprecio). La ecuación del modelo logit es la siguiente:

$$p = 1 \Big/ 1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1)}$$

p: probabilidad de pagar

β_0, β_1: coeficientes de la ecuación

X_1: variable sobreprecio

Mediante una transformación simple y bajo la hipótesis de que la función de utilidad individual es lineal, la media y la mediana de la disposición a pagar coinciden, y así la disposición a pagar media puede ser calculada con la siguiente expresión (Hanemann, 1984):

$E\ (DAP) = -\beta_0 / \beta_1$

donde β_0 y β_1 son los coeficientes estimados para la constante y la variable explicativa en el modelo logit estimado, respectivamente.

4. RESULTADOS

En primer lugar se ha determinado el porcentaje de consumidores que están dispuestos a pagar más por el alimento de comercio justo respecto a su homólogo convencional. En el caso del café, este porcentaje asciende al 88% de los encuestados, mientras que en el caso de las naranjas, los consumidores dispuestos a pagar más si son de comercio justo representan sólo el 56%.

En segundo lugar se ha determinado el sobreprecio que ambos grupos estarían dispuestos a pagar por café y por naranjas de CJ respectivamente. Los resultados se han obtenido mediante estimación directa y mediante análisis logit.

4.1. Disposición a pagar por café y naranjas de comercio justo. Resultados obtenidos mediante estimación directa.

Para la estimación directa se ha calculado la media directa de los sobreprecios indicados por los encuestados en la segunda de las preguntas sobre valoración contingente. Previamente, ha sido necesario determinar que no ha habido sesgo del precio guía o influencia del sobreprecio indicado en la primera pregunta de la valoración contingente. Para ello se ha comprobado, mediante una ANOVA que no hay diferencias significativas en los sobreprecios señalados en la segunda pregunta por cada una de las submuestras

Como no han aparecido diferencias significativas entre las cuatro submuestras, ni en el caso del café, ni en el caso de las naranjas, se descarta la existencia del sesgo del precio guía, y se puede determinar el sobreprecio como media de las respuestas de los encuestados en la segunda de las preguntas. El precio medio que estarían dispuestos a pagar por café de CJ es de 2,38 €/ paquete de 250 gr, es decir, un 70% adicional sobre el precio de referencia. En el caso de las naranjas, el precio medio es de 1,53 €/kg, es decir, un 53% más. Los resultados se resumen en la tabla 2.

Tabla 2. Disposición a pagar por café y naranjas de comercio justo. Resultados obtenidos por estimación directa

	Café	Naranjas
Precio medio (€)	2,38	1,53
Sobreprecio medio (%)*	70%	53%

* Precio de referencia: Café: 1,4 €/paquete de 250 g; Naranjas: 1 €/kg

4.2. Disposición a pagar por café y naranjas de comercio justo. Resultados obtenidos mediante análisis logit.

A continuación, se ha procedido al *análisis logit* en el que se determina la probabilidad de que un consumidor pague un determinado sobreprecio, así como la disposición a pagar media de los consumidores.

Las variables obtenidas para la ecuación del modelo logit para calcular la probabilidad a pagar por café y naranjas de *comercio justo* son las que se muestran en la tabla 3:

Tabla 3. Variables en la ecuación del modelo logit para café y narnjas de CJ

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
CAFÉ	X	-2,522	0,676	13,907	1	0,000	0,080
	Constante	5,975	1,444	17,124	1	0,000	393,561
NARANJAS	X	-2,491	1,015	6,028	1	0,014	0,083
	Constante	4,740	1,639	8,367	1	0,004	114,439

Por tanto, las ecuaciones para ambos productos quedarían:

Café: $$p = 1 / \left(1 + e^{-(-2.522 + 5.975\ X)}\right)$$

Naranjas: $$p = 1 / \left(1 + e^{-(-2.491 + 4.740\ X)}\right)$$

Los resultados de las pruebas del ajuste para ambos casos se muestran en la tabla 4. Se cumplen suficientemente la mayoría de los requisitos de la regresión logística. En el café, el -2LL disminuye (pasa de 83,3 a 66,1), el R^2 de Cox y Snell es de 0,227 y el R^2 de Nagelkerke de 0,319. Los datos se ajustan al modelo ya que el Chi cuadrado en la prueba de Hosmer y Lemeshow no es significativo. El porcentaje de casos clasificado correctamente es de un 77,6%. En el caso de las naranjas, el -2LL disminuye (pasa de 54,7 a 48,2), el R^2 de Cox y Snell es de 0,134 y el R^2 de Nagelkerke de 0,192. Tampoco es significativo el Chi-cuadrado en la prueba de Hosmer y Lemeshow y los casos correctamente clasificados suponen el 76,1%.

Tabla 4. Resultados de la Regresión Binaria para la muestra de café

RESULTADOS	Café	Naranjas
R^2 de Cox y Snell	0,227	0,134
R^2 de Nagelkerke	0,319	0,192
Prueba de Hosmer y Lemeshow (Sig.)	0,144	0,638
% correcto pronosticado	77,6%	76,1%

Finalmente se ha calculado la disposición a pagar por café y por naranjas de *comercio justo* a través de la transformación de Hannemann (1984):

DAPcafé = - $\beta 0$ / $\beta 1$ = 5,975/ 2,522=2,37€/ 250gr

DAPnaranjas = - $\beta 0$ / $\beta 1$ = 4,740 / 2,491 = 1,90 €/kg

Los resultados se resumen en la Tabla 5.

Tabla 5. Disposición a pagar por café de comercio justo. Resultados obtenidos por análisis logit

	Café	Naranjas
Precio medio (€)	2,37	1,90
Sobreprecio medio (%)*	69%	90%

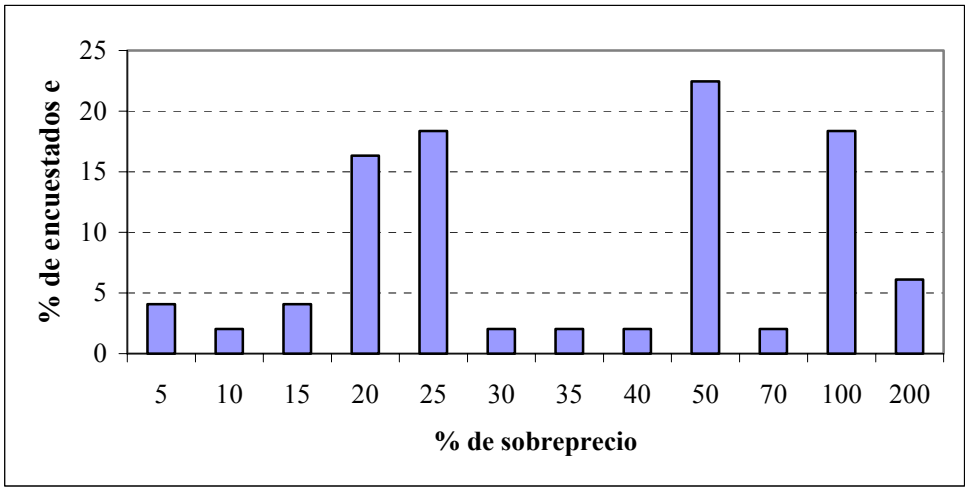
* Precio de referencia: Café: 1,4 €/paquete de 250 g; Naranjas: 1 €/kg.

En definitiva, en el caso del café, y tomando en consideración los resultados obtenidos por ambos métodos, los consumidores que pagarían un sobreprecio por el café de *comercio justo*, están dispuestos a pagar entre un 69% (*análisis logit*) y un 70 % (método directo) más que por un paquete de café de comercio convencional. Vemos que los resultados obtenidos por ambos métodos son muy similares.

Sin embargo, en el caso de las naranjas, los resultados obtenidos por estimación directa (53% de sobreprecio) y por análisis logit (90% de sobreprecio) difieren sustancialmente. Para comprender esta diferencia hemos procedido a examinar la distribución de frecuencias de los sobreprecios indicados por los encuestados (gráfico 1).

Como se puede ver en el gráfico 1, los encuestados de la muestra de naranjas se distribuyen adoptando posturas extremas, existiendo un alto porcentaje de encuestados dispuesto a pagar un sobreprecio relativamente bajo y un elevado porcentaje dispuesto a pagar un sobreprecio alto. Por el contrario, los encuestados dispuestos a pagar los sobreprecios intermedios son muy pocos. Estas posturas extremas explican la distorsión de resultados en el análisis logit. Por tanto, para discutir los resultados en el caso de las naranjas, utilizaremos los datos sobre disposición a pagar obtenidos mediante la estimación directa.

Gráfico 1. Distribución de los encuestados de la submuestra de naranjas en función del sobreprecio que estarían dispuestos a pagar por naranjas de CJ.



5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este trabajo hemos realizado un estudio exploratorio para analizar las posibilidades de mercado y la respuesta del consumidor ante los alimentos de comercio justo, bajo la hipótesis de que los productos agroalimentarios sin competencia con productos de origen local tendrán mayor éxito en el mercado que aquellos que compitan con alimentos producidos en España. El estudio tiene ciertas limitaciones que se derivan principalmente del tamaño muestral y del procedimiento de muestreo que no permiten generalizar los resultados a toda la población. Para alcanzar el objetivo del estudio se ha determinado la disposición a pagar de los encuestados por dos productos agroalimentarios, el café y las naranjas, habiéndose encontrado algunas diferencias que nos llevan a prever distinto éxito según la situación de competencia con productos españoles.

Las diferencias comienzan en el porcentaje de encuestados dispuestos a pagar un sobreprecio por el producto de comercio justo, que es de un 88% en el caso del café y de un 56% en el caso de las naranjas. En definitiva, hay un 32% más de consumidores dispuestos a pagar un sobreprecio por café de comercio justo que por naranjas de comercio justo.

En el sobreprecio encontramos también algunas diferencias. Si se toman en cuenta sólo los resultados obtenidos mediante estimación directa (dada la distorsión obtenida en el análisis logit para las naranjas), éste sería de aproximadamente un 70% para el café, y de un 53% para las naranjas.

En definitiva, parece ser que la valoración entre los consumidores de un alimento de comercio justo que no tiene competidor de origen local es mayor que la de uno que tiene competidor de origen local; los valores etnocentristas (valoración del origen local) parecen manifestarse y prevalecer sobre los valores éticos en algunos consumidores. Es decir, el origen, como atributo con influencia en la decisión de compra ejerce una influencia destacada, restando importancia a los atributos éticos en la elección de un producto que se produce localmente.

Por ello, y teniendo en cuenta las limitaciones del estudio, se puede aventurar que las posibilidades de mercado de los alimentos de Comercio Justo en el sureste español son halagüeñas, especialmente para aquellos productos sin competidor nacional, aunque no olvidemos, que los productos de Comercio Justo no siempre han de proceder de países del Sur. El origen geográfico no es una condición de este tipo de comercio, pero sí lo son las condiciones laborales y el precio que se paga al productor, por lo que productos producidos en nuestro país podrían ser también comercializados bajo criterios de Comercio Justo. En definitiva, es posible que ambos atributos (origen y comercio justo) convivan, y que cada vez más y más consumidores conozcan y demanden que las normas del Comercio Justo sean las que rijan los intercambios comerciales.

BIBLIOGRAFÍA

Alemán, C.; Trinidad, A. (2001). Las actitudes solidarias en España. *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*. Número extraII, 117-131.

Azqueta, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. Ed. McGraw-Hill. Madrid.

Bacon, C. (2005): Confronting the coffee crisis: can fair trade, organic, and specialty coffees reduce small-scale farmer vulnerability in northern nicaragua?. *World Development*, 3 (1): 497-511.

Buendía, I.; Coque, J.;García, J.V. (2001). Comercio Justo: la ética de las relaciones comerciales dentro de un entorno globalizado. *Distribución y Consumo*, Febrero-Marzo, 23-33.

Buzby, J.; Skees, J.; Ready, R. (1995). *Using Contingent Valuation to Value Food Safety: a Case Study of Grapefruit and Pesticide Residues*. In: Valuing Food Safety and Nutrition (J.A. Caswell,Ed.), Boulder, CO: Westview Press. 219-256.

Carraro, F.; Fernández, R.; Verdú, J. (2006). *El rompecabezas de la equidad. Investigación y aportes críticos al movimiento de CJ*. Icaria Editorial. Barcelona.

Coordinadora Estatal de Comercio Justo (2006). *Comercio Justo: una definición*. (Disponible en http://www.e-comerciojusto.org/es/elcomerciojusto.html).

De Ferran, F.; Grunert, K.G. (2007). French fair trade coffee buyers_ purchasing motives: An exploratory study using means-end chains analysis. *Food Quality and Preference* 18: 218-229.

EFTA (2000). *Anuario de Comercio Justo 1998-2000*. European Fair Trade Association. (Disponible en: http://www.eurosur.org/EFTA/2000/.)

EFTA (2001). *Anuario EFTA. El desafío del Comercio Justo*. Ed. European Fair Trade Association. 210 pp.

Hair, J.F.; Anderson, R.E.; Tathan, R.L.; Black, W.C. (2000). *Análisis Multivariante*. 5ª edición. Ed. Prentice Hall. Madrid. 799 pp.

Hanemann, W.M., 1984. Welfare evaluation in contingent evaluation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics* 66: 332-341.

Loureiro, M.; Lotade, J.(2005). Do fair trade and eco-labels in coffee wake up the consumer conscience?. *Ecological economics* 53: 129-138.

Misra, S.; Huang, CH. y Ott, S. (1991). Consumer Willingness to Pay for Pesticide-Free Fresh Produce. *Western Journal of Agricultural Economics*, 16 (2): 218-227.

McCluskey, J.; Loureiro, M. (2003). Consumer preferences and willingness to pay for food labeling: a discussion of empirical studies. *Journal of Food Distribution Research*, 834(3): 95-102.

Oxfam (2002). *Cambiar las reglas. Comercio, globalización y lucha contra la pobreza*, 270 pp (Disponible en: http://www.maketradefair.com/es/index.htm).

Raynolds, L. T.; Murria, D.; LeighTaylor, P. (2004). Fair Trade coffee: building producer capacity via global networks. *Journal of International Development*, 16: 1109-1121

Renard, M.C. (2003). Fair Frade: quality, market and convections. *Journal of Rural Studies* 19: 87-86.

Riera, P. (1994). *Manual de valoración contingente*. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid. 112 pp.

Sánchez, M.; Grande, I.; Gil, J. M.; Gracia, A. (2001). Diferencias entre los segmentos del mercado en la disposición apagar por un alimento ecológico: valoración contingente y análisis conjunto. *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 190: 141-163.

Setem (2006). *El Comercio Justo en España*. 2006. Ed. SETEM. Barcelona.

Socía, A.; Dolbas, N. (2005). El Comercio Justo: implicaciones económicas y solidarias. *CIRIEC-España. Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, nº 51: 7-24.

Twarog, S. (2006). Organic Agriculture: A Trade and Sustainable Development Opportunity for Developing Countries. *Trade and Environment Review* (Disponible en: www.unctad.org).

Weaber, R.D., Evans, D.J.; Luloff, A. (1992). Pesticide Use in Tomato Production: Consumer Concerns and Willingness to Pay. *Agribusiness* 8 (2): 131-42.

Zimmer, N. (2004). Consumer Preference and Willingness to Pay for Fair Trade Coffe. A Contingent Valuation Approach. *American Journal of Agricultural Economics* 86 (5): 1384.

ANÁLISIS DE SEGMENTACIÓN DE MERCADO DE LOS CONSUMIDORES DE VINOS TINTOS DE CALIDAD PRODUCIDOS EN CASTILLA-LA MANCHA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MADRID†

Olivas, R.*[2], Bernabéu, R.[1,2], Olmeda, M.[1,2], Díaz, M.[2]
[1]*E.T.S. de Ingenieros Agrónomos*
[2]*Instituto de Desarrollo Regional*
Universidad de Castilla-La Mancha
Campus Universitario s/n, 02071 Albacete (Spain)
**e-mail: Raquel.Olivas@uclm.es*

RESUMEN

Los vinos de calidad producidos de Castilla-La Mancha tienen una difícil comercialización en el ámbito nacional debido tanto al aumento de competencia por la proliferación de Denominaciones de Origen (alrededor de 60), como por el descenso del consumo de vino en general (en 2006, 24,9 litros de vino per cápita). Para incrementar la competitividad de los vinos de Castilla-La Mancha resulta necesario conocer cuáles son las preferencias de los consumidores con respecto a diferentes atributos de un vino (precio, tipo, origen y sistema de producción) así como los distintos segmentos de consumidores a los que dirigir la oferta comercial de las bodegas. Para ello se realizaron 420 encuestas a consumidores de vino del área metropolitana de Madrid. La técnica empleada ha sido la de Análisis Conjunto. Los resultados muestran que el atributo más valorado del vino es el precio (bajo), elaborados (reserva), procedentes de uvas ecológicas y valorados por igual los vinos procedentes de La Rioja y de Castilla-La Mancha.

Palabras clave: Denominación de Origen, Comportamiento del consumidor, Análisis Conjunto, Ecológico, Marketing agroalimentario.

SUMMARY

Quality wines produced in Castilla-La Mancha have a difficult commercialization in the national market due to the increasing competence for the designations of origin proliferation (about 60) as well as the decrease on Spanish wine consumption (in 2006, 24,9 litres of wine per capita). To increase Castilla-La Mancha wine competitiveness is necessary to know which are consumers´ preferences with respect of different wine attributes (price, type, origin and production system) coupled with the different consumers´segments to which direct commercial supply of wineries. In order to achieve our objectives, 420 personal surveys have been carried out to wine consumers in the metropolitan area of Madrid. The technique used has been conjoint analysis. The results show that main preferred wine attribute is price (low), aged (reserve), one elaborated with organic grapes and Rioja and Castilla-La Mancha wines were equally valued.

Keywords: Designation of origin, Consumer behaviour, Conjoint Analysis, Organic, Food Marketing.

† Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto de Investigación 03-242/IA-43 “Comercialización y Marketing de los alimentos ecológicos de Castilla-La Mancha (2ª fase)”, financiado por la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

1. INTRODUCCIÓN

La vitivinicultura en España juega un papel que trasciende más allá de lo puramente económico ya que es un sector que tiene tanto una función social como es la de fijar a la población en el medio rural como una función medioambiental ya que es prácticamente el único cultivo que se puede dar en determinadas zonas por su perfecta adaptación a las condiciones climáticas mediterráneas (MAPA, 2003).

Pero, por otra parte, la elaboración de vino cuenta con la particularidad adicional de que su comercialización se encuentra dentro de un entorno globalizado y en creciente competencia, tanto en el ámbito nacional, debido a la proliferación de marcas individuales y colectivas (Denominaciones de Origen[‡], D.O.), como internacional (aparición de los nuevos países productores) y por los consumidores, debido a la tendencia hacia la disminución del consumo. Debido a estas dos características básicas, las bodegas tienen que crearse una imagen diferenciada de las de sus competidores, a la vez que adaptarse a las necesidades y/o deseos de los consumidores, para así lograr ventajas competitivas.

Respecto al consumo, y según datos del panel de consumo alimentario del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en 2006, el descenso del consumo interior de vino en España es del -5,2% en volumen (hasta los 1.085 millones de litros) y del -4% en valor (hasta los 2.841 millones de euros). Este descenso unido al aumento de la población, da como resultado una cifra de consumo de 24,9 litros por persona y año, lo que representa un descenso del 6,9% frente a los más de 26 litros de 2005 (MAPA, 2007a).

En cifras absolutas, se estima que de los 1.085 millones de litros consumidos, el 43,2% lo fue dentro de los hogares españoles y el 56,8% en bares, cafeterías, hoteles e instituciones. Esta evolución negativa del consumo se explica por la caída en el canal hostelería de los vinos con D.O. (-9,6%, hasta los 239 millones de litros) y vinos de mesa (-8,1% hasta los 346 millones de litros), de los que se han dejado de consumir 25 y 31 millones de litros respectivamente. En menor medida, ha caído también el consumo de vino de mesa en alimentación (-3,1%). Estas pérdidas no son compensadas por la subida del consumo de vino con D.O. en los hogares españoles, que crece un 4% hasta los 116 millones de euros (FEV, 2007).

Si por una parte, el consumo de vino nacional es bajo, por otra parte, el consumo de vino en Castilla-La Mancha es aún más bajo. En 2006 y con respecto a los vinos de calidad, el consumo en los hogares de Castilla-La Mancha se situó en 0,8 litros persona y año mientras que en otras regiones, como Asturias o Canarias, presentaron cifras de consumo de 5,1 litros y 4,7 litros, respectivamente, siendo la media en España de 2,6 litros por persona y año (MAPA, 2007a).

Por tanto, la creciente competencia en el mundo del vino hace necesario apostar no sólo por los vinos de calidad sino, además, elegir los canales de comercialización y la política de diferenciación adecuadas. En este sentido, la elaboración de vino con uvas procedentes de agricultura ecológica puede ayudar a diferenciar el producto.

Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en 2006 la superficie española de agricultura ecológica fue de 926.390,33 ha, de las cuales 16.831,56 ha se dedicaron al viñedo. El 28,9% del cultivo de vid ecológica se realizó en Castilla-La Mancha (4.864,91 ha), sometiéndose a control 41 bodegas (de las 292 bodegas del conjunto nacional) (MAPA, 2007b).

Por otra parte, según estimaciones de Hamm *et al.* (2002) referentes al año 2000, el vino elaborado con uvas ecológicas fue uno de los principales productos objeto de la exportación, exportándose el 36,7% de una producción total estimada en 30.000 hl. Sin

[‡] La vinculación entre vinos de D.O. y calidad se establece, no sólo porque esta adscripción incorpora aspectos tecnológicos específicos que son supuestamente determinantes de la calidad *objetiva* del vino, sino porque también conlleva un aspecto *subjetivo* resultante del prestigio o del reconocimiento que el mercado concede a cada D.O. No obstante, esta asociación empieza a discutirse debido, en primer lugar, a que la segmentación del mercado es más compleja y, además del origen del producto, hay otros aspectos relevantes, por ejemplo, la edad del vino y variedad de uva empleada, y en segundo lugar, a que la separación entre vinos comunes y vinos con D.O. es más difusa desde el punto de vista de percepción de la calidad (por ejemplo, desde la aparición de vinos de la tierra) (Sáinz, 2002)

embargo, este porcentaje ha disminuido en la actualidad por el incremento de consumo interno (MAPA, 2007c). Por todo lo anterior, se puede estimar en 19.000 hl el consumo de vino elaborado con uvas ecológicas en España (MAPA, 2007c).

Dentro del conjunto nacional, la cifra de consumidores habituales de alimentos ecológicos en 2005 se sitúa en el 5,3%, con notables diferencias regionales. Así, mientras en la Comunidad de Madrid llega hasta el 8,9% (máximo nacional) en Castilla-La Mancha oscila entre el 3,9% y el 5,5% (Noomene, 2005). En este sentido, Bernabéu y Olmeda (2007) estimaron para el año 2004 que los consumidores habituales de alimentos ecológicos en Castilla-La Mancha oscilaban entre el 2% y el 5,8%.

Aunque la exportación es el destino del grueso de la producción ecológica, España tiene un buen volumen de producción y un potencial aún por desarrollar, ya que su propio mercado interior podría catalogarse de emergente. A modo de referencia comparativa, cabe indicar que si en Europa la media de gasto en productos ecológicos es de 24,5 €/año, en España se estima en unos 5,6 €/año (Chamorro, 2004).

Así pues, este trabajo tiene un doble objetivo, por un lado, conocer la estructura de preferencias del consumidor de vino tinto de calidad, determinando la importancia relativa que tiene el atributo ecológico como elemento diferenciador, y por otro, realizar una segmentación de consumidores en función de dichas preferencias.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se encuestó a consumidores de vino ecológico del Área metropolitana de Madrid durante el mes de diciembre de 2006. Para el diseño de la muestra se utilizaron los datos de población de la Comunidad de Madrid del año 2005 según el Servicio de Estadísticas de la Comunidad de Madrid (IECM, 2006). El muestreo se realizó de forma aleatoria y estratificada (Parasuraman, 1991), por población, género y grupo de edad (entre 18 y 24 años, 25 y 34 años, 35 y 49 años, 50 y 64 años y más de 64 años) a personas que se disponían a comprar alimentos para su consumo en el hogar en supermercados e hipermercados, para un nivel de error inferior al 5% y un nivel de confianza al 95,5% (p=q=0,5; k=2) (Tabla 1).

Tabla 1. Ficha técnica

ÁMBITO	Área metropolitana de Madrid Capital.
UNIVERSO	Consumidores de vino mayores de edad
TAMAÑO MUESTRAL	420 encuestas
ERROR MUESTRAL	< (±5%)
NIVEL DE CONFIANZA	95,5% (k=2)
MUESTREO	Aleatorio estratificado con afijación proporcional por población, género y edad
CONTROL	De coherencia y estabilidad
CUESTIONARIO PREVIO	Pretest a 25 personas
TRABAJO DE CAMPO	Diciembre de 2006

El cuestionario definitivo, dirigido tanto a consumidores como a potenciales consumidores de alimentos ecológicos (es decir, aquellos que no son consumidores de alimentos ecológicos pero tienen una predisposición favorable a su consumo en un futuro más o menos próximo), estructurado, estaba dividido en cinco apartados temáticos: 1) características de consumo de alimentos ecológicos, 2) disposición máxima al pago, 3) actitudes de compra, 4) distintas afirmaciones sobre los estilos de vida de los consumidores y 5) características socioeconómicas del consumidor. Dentro de las preguntas relativas al consumo de vino, se incluyeron las encaminadas a detectar los objetivos propuestos: la composición y formación de las preferencias de los consumidores en función de la importancia que conceden en función de distintos atributos del vino considerado.

Respecto a la técnica de análisis utilizada para determinar las preferencias del consumidor, se puede decir que existen dos modelos para el análisis de preferencias: los modelos composicionales (Wilkie y Pessemier, 1973), en los que el entrevistado proporciona su

opinión sobre los diferentes atributos de un mismo producto, con lo que se estima la utilidad global del mismo por agregación, y los modelos descomposicionales, entre los que se encuentra el Análisis Conjunto (Green y Rao, 1971), en los que el sujeto informa de la preferencia global del perfil de un producto, estimando el investigador la importancia de cada uno de los atributos en la percepción global del sujeto (Vázquez, 1990).

El método de análisis conjunto se ha convertido en una importante herramienta en la evaluación de las preferencias asignadas por un consumidor a los diferentes atributos que componen un bien (Ruiz de Maya y Munuera, 1993). Para ello, el análisis conjunto parte de la hipótesis de que la conducta de compra puede interpretarse como una elección entre diferentes productos o marcas que, a su vez, poseen un conjunto de atributos o características diferenciadas.

En el caso del presente estudio, a través de la bibliografía existente, entrevistas con expertos y de un cuestionario previo se han seleccionado los atributos y niveles más representativos del proceso de compra de vino tinto de calidad por el consumidor. Los atributos (y sus niveles) identificados como más importantes han sido: *el precio* (bajo, medio y alto), el *tipo* (joven, crianza y reserva), el *origen* (Castilla-La Mancha, Madrid y La Rioja) y, finalmente, el *sistema* de producción (ecológico y convencional), mediante diseño ortogonal (Bretton-Clark, 1986) que redujo las distintas combinaciones a nueve.

La elección de un diseño ortogonal frente a la presentación de todas las combinaciones posibles de productos limita la obtención de información únicamente a los efectos principales de los atributos, eliminando las interacciones, pero presenta la ventaja de poder ofrecer sólo nueve productos a cada encuestado, estimándose que esta ventaja supera a dicho inconveniente (Kirk, 1982; Braña *et al*., 1995). Los 9 perfiles obtenidos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Tarjetas de vinos hipotéticos expuestos a los encuestados

Nº Tarjeta	Precio*	Tipo	Origen	Sistema
1	Alto	Crianza	Rioja	Ecológico
2	Alto	Reserva	CLM	Convencional
3	Medio	Joven	Rioja	Convencional
4	Medio	Reserva	Madrid	Ecológico
5	Medio	Crianza	CLM	Ecológico
6	Bajo	Reserva	Rioja	Ecológico
7	Bajo	Joven	CLM	Ecológico
8	Alto	Joven	Madrid	Ecológico
9	Bajo	Crianza	Madrid	Convencional

*En el momento de realización de la encuesta se consideró un precio bajo 3 €/botella de 0,75 l, un precio medio 5 €/botella de 0,75 l y un precio alto 7 €/botella de 0,75 l, como media de los precios de venta al público del sector de la distribución.

Una vez diseñadas las tarjetas de los vinos hipotéticos, éstas se presentaron a cada uno de los encuestados, quienes asignaron una puntuación de 1 a 10 a cada tarjeta en función de sus preferencias declaradas, con posibilidad de repetir puntuación en más de una tarjeta, correspondiendo el 1 al menor grado de preferencia y el 10 al mayor grado de preferencia (método de perfil completo), con el objeto de descubrir qué características presentan una mayor influencia sobre la preferencia total del alimento en cuestión, así como la importancia relativa de cada atributo.

La especificación del modelo de análisis conjunto parte de la hipótesis de que las preferencias de las personas entrevistadas, o su valoración global de los productos que forman parte de la encuesta, se obtiene a partir de las puntuaciones individuales de cada atributo, de tal manera que la suma de dichas puntuaciones genera la valoración global (Steenkamp, 1987). Se partió de un modelo aditivo ya que explica, en casi todos los casos, un porcentaje muy elevado (entre el 80% ó 90%) de la variación de la preferencia de los individuos (Hair *et al.,* 1999). Su formulación se muestra en la siguiente ecuación:

$$Valoración = \beta_0 + \sum_{i=1}^{3} \beta_i D_{1i} + \sum_{j=1}^{3} \beta_j D_{2j} + \sum_{k=1}^{3} \beta_k D_{3k} + \sum_{l=1}^{2} \beta_l D_{4l}$$

donde β_{1i}, β_{2j}, β_{3k} y β_{4l} son los coeficientes asociados a los niveles i (i=1,2,3); j (j=1,2,3), k (k=1,2,3), y l (l=1,2) de los atributos precio (1), tipo (2), origen (3) y sistema (4), respectivamente, y donde D_{1i}, D_{2j}, D_{3k} y D_{4l} son las variables ficticias por cada atributo, considerando los niveles de cada atributo como categóricos.

El resultado final del programa *Conjoint* permite estimar las utilidades parciales de cada uno de los atributos y la utilidad total de cada perfil. Con las utilidades parciales de cada persona entrevistada y para determinar la estructura de preferencias de los consumidores, se calculó la importancia relativa (I.R.) de los atributos de cada una de ellas, así como la proporción de rango asignada a cada atributo sobre la variación de rangos total (Halbrendt *et al.*, 1991; Hair *et al.*, 1999);

$$IR(\%) = \frac{\max U_i - \min U_i}{\sum(\max U_i - \min U_i)} \times 100$$

donde: *IR*, es la importancia relativa, max U_i es la utilidad máxima, min U_i es la utilidad mínima.

Posteriormente y en función de la importancia relativa de los atributos, se realizó un análisis multivariante de segmentación de conglomerados de K-medias sobre la estructura de preferencias (precio, tipo, origen y sistema) utilizando el algoritmo *Quick Segmentation Analysis* (SPSS, 2006).

3. RESULTADOS

3.1. Estructura de preferencias del consumidor

Los resultados de la estimación del modelo de análisis conjunto se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Utilidades asignadas a los niveles de los atributos

Atributos y niveles	Población total		Segmento 1 (50,2%)[1]		Segmento 2 (27,1%)[1]		Segmento 3 (22,7%)[1]	
	IR (%)	Util.	IR (%)	Util.	IR (%)	Util.	IR (%)	Util.
Precio***	35,73		47,71		25,27		16,78	
3 €		0,722		1,032		0,495		0,310
5 €		-0,208		-0,281		-0,053		-0,236
7 €		-0,514		-0,751		-0,442		-0,074
Tipo***	26,39		14,29		52,36		20,20	
Joven		-0,581		-0,336		-1,205		-0,377
Crianza		0,249		0,199		0,470		0,098
Reserva		0,332		0,137		0,736		0,280
Origen***	18,73		11,97		11,84		53,77	
CLM		0,214		0,210		-0,003		0,482
Madrid		-0,431		-0,237		-0,218		-1,115
Rioja		0,217		0,027		0,221		0,633
Sistema***	19,14		26,02		10,53		9,25	
Ecológico		0,331		0,486		0,195		0,150
Convencional		-0,331		-0,486		-0,195		-0,150

[1]Tamaño del segmento
*** Indica diferencias significativas con un error máximo de un 1%
IR = Importancia Relativa; Util.= Utilidad

Considerando la población total, el atributo con mayor I.R. es el precio (35,73%), seguido del tipo de vino (26,39%) y del sistema de producción (19,14%) y del origen (18,73%). Las utilidades calculadas de cada uno de los niveles de los atributos, muestran que los consumidores de vino tinto de calidad se decantan por vinos baratos, a ser posible de reserva,

elaborados con uvas cultivadas bajo criterios ecológicos y procedentes de La Rioja y Castilla-La Mancha.

A partir de la importancia relativa concedida a los atributos se procedió a la segmentación de la población total, y se detectaron tres segmentos de consumidores que difieren en su estructura de preferencias hacia el vino tinto de calidad. El primer segmento (50,2%) valora sobre todo el precio; el segundo (27,1%), considera como atributo más importante el tipo; y el tercero (22,7%) considera como atributo más importante el origen.

Se han encontrado diferencias significativas entre los consumidores de vino de los tres segmentos en las I.R. asignadas a los atributos. El análisis de dichas diferencias revela que el precio más bajo (3 €) es valorado por encima de la media por los consumidores del segmento 1, y por debajo de la media por los consumidores del segmento 2 y 3. El precio de 5 €, es valorado negativamente por los tres segmentos, aunque para los consumidores que basan su decisión en el tipo, la utilidad es menos negativa que para quienes basan su decisión en el precio o en el origen. Las principales diferencias aparecen entre los segmentos 1 y 3, confirmándose que los consumidores que se orientan por el atributo origen al comprar el vino, conceden menos importancia a los precios altos que los consumidores que basan su decisión en el precio.

En el atributo tipo de vino, las diferencias más significativas aparecen entre los segmentos 1 y 2; el segmento 2 valora menos los vinos jóvenes y más los vinos de crianza y de reserva. Los segmentos 1 y 3 valoran por encima de la media los vinos jóvenes y por debajo los vinos de crianza y de reserva.

Respecto a los niveles del atributo origen, las principales diferencias aparecen entre los segmentos 2 y 3. El segmento 3 valora más el origen, concede una utilidad por encima de la media a los vinos castellano-manchegos y a los vinos de Rioja. Sin embargo, los consumidores preocupados por el tipo (segmento 2), valoran los vinos de Castilla-La Mancha por debajo de la media. Los vinos de Madrid, pese a tener una utilidad negativa para todos los consumidores, son menos valorados por los consumidores que conceden mayor importancia al origen, que por quienes valoran fundamentalmente el tipo.

En el atributo sistema de producción, las diferencias más significativas aparecen entre los segmentos 1 y 3; el segmento 1 valora por encima de la media los vinos procedentes de agricultura ecológica, mientras que los segmentos 2 y 3 valoran por debajo de la media los vinos ecológicos. El sistema convencional es valorado negativamente por los tres segmentos, aunque para los consumidores que basan su decisión en el precio, la utilidad es más negativa que para quienes basan su decisión en el tipo o en el origen.

Las características socioeconómicas de los tres segmentos (Anexo 1), sin diferencias significativas, muestran que el mayor porcentaje de consumidores entre 35 y 49 años, con rentas familiares mensuales comprendidas entre 1.500 € y 2.100 €, tienen estudios medios, son asalariados y viven mayoritariamente en Madrid capital.

Por otra parte, también se han analizado las características de los estilos de vida de los segmentos de consumidores de vino (Anexo 2). En general, los consumidores de vino del área metropolitana de Madrid están preocupados por los temas medioambientales y por su salud, siendo los consumidores del segmento 3 los más interesados en estos temas, ya que la dan una puntuación más alta que la población total a dichas afirmaciones.

4. CONCLUSIONES

El consumidor de vino del área metropolitana de Madrid el atributo que más valora es el precio, lo prefiere bajo. Con respecto al tipo de vino las mayores preferencias son hacia los de reserva, mientras que los orígenes preferidos son de La Rioja y de Castilla-La Mancha por igual. Los vinos procedentes de uvas ecológicas son preferentemente valorados.

El análisis de la estructura de preferencias de los consumidores de vino del área metropolitana de Madrid permite distinguir tres segmentos de consumidores. El primer segmento (que agrupa al 50,2% de los consumidores) se caracteriza porque el atributo precio es el más relevante, el segundo segmento (27,1%) valora más el tipo de vino y el tercer segmento (22,7%) concede más relevancia al atributo origen.

No se han encontrado diferencias significativas entre las características socioeconómicas de los segmentos, éstas son similares. Por ello, en grandes núcleos de población, en los cuales los grupos de consumidores presentan estilos de vida y características socioeconómicas homogéneas, la segmentación de las importancias relativas entre diferentes atributos es la que nos permite encontrar diferencias significativas entre los segmentos.

Analizados los estilos de vida de los consumidores de vino del área metropolitana de Madrid, se observa su preocupación por los temas medioambientales y también por su salud, al valorar con las puntuaciones más altas aquellos ítems con relación a dichos temas.

Los vinos de Castilla- La Mancha tendrían muchas posibilidades en el mercado de Madrid, pues las bodegas de Castilla-La Mancha se adecuan a las demandas de los consumidores al poder ofrecer unos vinos a precios bajos. Las estrategias de diferenciación a considerar podrían ser tanto por su manera de producción, el procedente de la agricultura ecológica tendría buena acogida siempre y cuando no se viera incrementado su precio, como por el tipo de envejecimiento que ha seguido, los vinos de reserva son los más apreciados. Conceder especial importancia al etiquetado del vino procedente de la agricultura ecológica, para que el consumidor lo identifique fácilmente, sería una estrategia importante. Una buena promoción de los vinos de Castilla-La Mancha en el área metropolitana de Madrid, recordando a los consumidores que éstos vinos tienen los atributos más reclamados por ellos, resultaría eficaz al conocer algunas de sus preferencias.

5. REFERENCIAS

Bernabéu, R. y Olmeda, M. (2007). *El consumidor de alimentos ecológicos en Castilla-La Mancha*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca.

Braña, T., Ferraces, M. J. y Varela, J. (1995). Diseño factorial incompleto. IV Simpo-sium de Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Murcia.

Breton-Clark (1986). *Conjoint Designer and Conjoint Analyzer, versión 2.0.* Breton-Clark.

Chamorro, A. (2004). Nuevas Tendencias en la Distribución de Productos de Alimentación Ecológica. *Actualidad Ecológica*, Sept.: 26-34.

Federación Española del Vino (FEV) (2007). Cae el consumo de Vino en España hasta los 24,90 litros per cápita. *Notas de prensa 2007*. [En línea] http://www.fev.es/ (Consulta realizada el 15 de marzo de 2007).

Green, P.E.; Rao, V.R. (1971). Conjoint Measurement from Quantifying Judgemental Data. *Journal of Marketing Research*, 8: 355-363.

Hair, J.F.; Aanderson, R.E.; Tatham, R.L.; Black, W.C. (1999). *Análisis multivariante.* Ed. Prentice-Hall. Madrid.

Halbrendt, C.K.; Wirth, E.F.; Yaughn, O.F. (1991). Conjoint analysis of the Mid-Atlantic food-fish market for farm-raised hybrid stripted bass. *Southern Journal of Agricultural Economics*, July: 155-163.

Hamm, U.; Gronefeld F.; Halpin D. (2002). Analysis of the European Market for organic food: Organic marketing initiatives and rural development. [En línea]: http://www.irs.aber.ac.uk/omiard/publicationspdf/OMIaRD_MarketReport2002Summary.pdf (Consulta realizada el 1 de marzo de 2007).

Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IECM) (2006). *Estructura y evolución de la población.* [En línea]: http://www.madrid.org/desvan/almudena /arbolalmudenalista.jsp (Consulta realizada el 11 de septiembre de 2006).

Kirk, J. (1982). *Experimental design: Procedures for the behavioural sciences*. Brooks-Cole Co. 2nd ed. Monterrey, CA

Malhotra, N. (1997): *Investigación de Mercados. Un Enfoque Práctico.* México: Prentice Hall. 2ªed.

Menéndez de Luarca, S. y Rodríguez, A. (1995). Situación Actual y Perspectivas de la Agricultura Ecológica en España. *I Congreso de la Sociedad Española de la Agricultura Ecológica*. Toledo, Septiembre 1994.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (2003). *Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural*. [En línea]: http://www.libroblancoagricultura.com /publicacion/pdf/Cap01a10_T2.pdf (Consulta realizada el 1 de marzo de 2007).

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (2007a). *La alimentación en España 2006*. [En línea]: http://www.mapa.es/alimentacion/pags/consumo /2006/panel-06.pdf (Consulta realizada el 19 de marzo de 2007).

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (2007b). *Estadísticas 2006. Agricultura Ecológica*. [En línea]: http://www.mapa.es/alimentacion/pags/ecologica/ pdf/2006.pdf (Consulta realizada el 30 de marzo de 2007).

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (2007c). *Plan Integral de Actuaciones para el Fomento de la Agricultura Ecológica*. [En línea]: http://www.mapa.es/alimentacion/pags/ecologica/pdf/plan_integral.pdf (Consulta realizada el 27 de marzo de 2007).

Noomene, R. (2005). *Actitudes del consumidor español ante los alimentos modificados genéticamente (OGM)*. Tesis Doctoral .Universidad Politécnica de Cataluña.

Parasuraman, A. (1991): *Marketing Research*. Addison Wesley. 2nd Ed.

Ruiz de Maya, S.; Munuera, J.L. (1993). Las preferencias del consumidor: Estudio de su composición a través del Análisis Conjunto. *Revista de Estudios sobre Consumo*, 28: 27-43.

Sáinz, A. (2002). *Análisis de los factores explicativos del éxito empresarial: una aplicación al sector de denominación de origen calificada Rioja*. Tesis Doctoral. Servicio de Publicaciones. Universidad de La Rioja.

Steekamp, J.B.E.M. (1987). Conjoint measurement in ham quality evaluation. *Journal of Agricultural Economics*, 38: 473-480.

Vázquez, R. (1990). Investigación de las preferencias del consumidor mediante "Análisis Conjunto". Importancia para el Diseño de nuevos productos. *Información Comercial Española*, julio, 149-163.

Wilkie, W. L.; Pessemier, E.A. (1973). Issues in Marketing´s Use Of Multi-attribute Attitude Models. *Journal of Marketing Research*. Vol. X, November, 428-441.

ANEXOS

Anexo 1. Características socioeconómicas de los segmentos de consumidores de vino del área metropolitana de Madrid (%)

Variable		Población total	Segmento 1 (Precio)	Segmento 2 (Tipo)	Segmento 3 (Origen)
Edad (años)	18-24	12,9	14,4	12,7	9,1
	25-34	21,2	26,0	25,3	24,2
	35-49	28,6	32,9	29,1	22,7
	50-64	19,0	15,8	20,3	24,2
	>64	18,3	11,0	12,7	19,7
Renta familiar mensual (€)	<900	10,2	4,8	8,9	9,1
	900-1.500	27,6	25,3	21,5	30,3
	1.500-2.100	32,1	28,8	39,2	30,3
	2.100-3.000	19,8	27,4	19,0	18,2
	≥3.000	10,2	13,7	11,4	12,1
Estudios	Elementales	26,7	21,9	24,1	22,7
	Medios	43,1	52,1	41,8	39,4
	Superiores	30,2	26,0	34,2	37,9
Actividad laboral	Ama de casa	13,8	9,6	10,1	15,2
	Asalariado	51,2	58,2	51,9	48,5
	Estudiante	10,0	10,3	15,2	6,1
	Empresario	6,4	7,5	10,1	6,1
	Jubilado	13,8	8,9	10,1	18,2
	Otros	4,8	5,5	2,5	6,1
Hábitat	Madrid capital	75,7	65,8	74,7	78,8
	Madrid prov.	19,5	27,4	20,3	19,7
	Otro	4,8	6,8	5,1	1,5

Anexo 2. Características estilos de vida de los segmentos de consumidores de vino del área metropolitana de Madrid

Afirmaciones	Población total	Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3
	x±DT	x±DT	x±DT	x±DT
Hago deporte regularmente	3,98±2,28	3,98±2,24	3,85±2,09	4,26±2,19
Me preocupo por mi salud	5,59±1,56	5,29±1,65	5,34±1,58	5,88±1,42
Procuro consumir alimentos bajos en grasa	4,95±2,05	4,52±1,98	4,95±2,06	5,12±2,10
Consumo diariamente fruta y/o verdura	5,75±1,65	5,49±1,78	5,68±1,61	5,79±1,60
Tengo con frecuencia reuniones con amigos	4,70±2,12	4,88±1,91	4,92±2,06	4,92±1,98
Mi tiempo libre lo dedico a viajar	3,47±2,10	3,60±2,01	3,15±1,92	3,86±2,04
Me gusta disfrutar de la buena mesa	6,08±1,27	6,07±1,06	6,03±1,41	6,23±1,23
Consumo con moderación carne roja	4,80±2,12	4,32±2,12	4,43±2,16	5,35±1,84
Procuro comer alimentos sin aditivos	4,65±2,08	4,34±2,03	4,15±2,17	5,39±1,71
Controlo la ingesta de sal	4,67±2,32	4,53±2,23	4,04±2,37	4,79±2,30
Pertenezco a asociación de defensa de la Naturaleza	1,39±1,33	1,37±1,25	1,39±1,36	1,53±1,53
Colaboro con ONGs	2,11±2,10	2,21±2,14	1,71±1,75	1,89±1,89
Practico una alimentación vegetariana	1,73±1,51	1,62±1,38	1,90±1,65	2,00±1,71
Arrojo la basura en contenedores selectivos (papel, vidrio, pilas,...)	5,33±2,23	5,09±2,34	5,33±2,19	5,67±1,70
Considero que la civilización actual está destruyendo la Naturaleza	6,74±0,75	6,81±0,64	6,53±0,97	6,82±0,65

X = Media; DT = Desviación típica
Valoraciones del 1 (en total desacuerdo) al 7 (totalmente de acuerdo)

ANÁLISIS DE LAS PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES DE QUESO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MADRID[§]

Díaz, M.*[2], Bernabéu, R.[1,2], Olmeda, M.[1,2], Olivas, R.[2]
[1]*E.T.S. Ingenieros Agrónomos.*
[2]*Instituto de Desarrollo Regional.*
Universidad de Castilla-La Mancha
Campus Universitario s/n, 02071 Albacete (España)
(*) e-mail: Monica.Diaz@uclm.es

RESUMEN

Las exigencias de los consumidores hacia productos preferentemente nuevos, de calidad y con garantías sanitarias, está provocando una adaptación competitiva de las empresas agroalimentarias. En este sentido, las empresas productoras de queso se encuentran inmersas en una reconversión en función de las nuevas tendencias de consumo (quesos *light*, funcionales, ecológicos,...), a la vez que intentan diferenciarse de la competencia y facilitar su comercialización. Una forma de diferenciación es la producción ecológica. No obstante, dicha diferenciación no parece resultar suficiente para incrementar el consumo, parece conveniente determinar cuáles son las preferencias del consumidor de queso. Para responder a esta cuestión, se han realizado 420 encuestas a compradores habituales de alimentos para su consumo en el hogar en el área metropolitana de Madrid capital. El tratamiento de los datos ha consistido en: Análisis Conjunto, segmentación de consumidores (en función de sus preferencias) y simulación de cuotas de mercado. Los resultados muestran que el queso preferido procede de Castilla-La Mancha, semicurado, de precio bajo y elaborado convencionalmente.

Palabras clave: Comportamiento consumidor, Análisis Conjunto, Ecológico, Segmentación, Simulación, Marketing agroalimentario

SUMMARY

Consumer demand for preferably new, quality, health-guaranteed products is causing a competitive adaptation in the agri-food industry. In this sense, cheese production enterprises are engaged in a reconversion depending on new consumption trends (diet, functional, biological cheeses,…), at the same time as they are trying to differentiate from the competence and to become easier their commercialization. Organic production is one way to differentiate. Nevertheless, this differentiation doesn´t seem to be enough to increase cheese consumption, it could be appropriate to analyze which are cheese consumers´ preferences. In order to answer this question, 420 personal surveys to people who were buying food items for their homes have been carried out in the metropolitan area of Madrid. Data treatment has consisted of conjoint analysis, consumer segmentation (depending on consumers´ preferences) and market share simulation. The results show that preferred cheese comes from Castilla-La Mancha, it is semi-cured, it is low price and a conventionally elaborated cheese.

Keywords: Consumer behaviour, Conjoint Analysis, Organic, Segmentation, Simulation, Food Marketing

[§] Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto de Investigación 03-242/IA-43 “Comercialización y marketing de alimentos ecológicos de Castilla-La Mancha (2ª fase)”, financiado por la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

1. INTRODUCCIÓN

España, cuenta con un importante patrimonio gastronómico que se refleja tanto en la gran variedad de procedimientos y técnicas utilizadas en la elaboración de productos lácteos, como en la diversidad de productos, sabores y texturas. A esto hay que unir la creciente preocupación por la salud y la seguridad alimentaria de los consumidores, así como, el interés, cada vez más importante, por productos nuevos, lo cual provoca una adaptación competitiva en las empresas agroalimentarias. En este sentido, las empresas lácteas y, consecuentemente, las productoras de queso se encuentran inmersas en un proceso de reconversión en función de las nuevas tendencias de consumo.

El sector del queso en España se caracteriza por una producción de 325.600 toneladas, de esta cantidad, el queso fresco es el más importante (43,5%), seguido del queso prensado (27,1%), queso fundido (13,1%), queso de bola (11,2%) y otros quesos (5,1%) (MERCASA, 2007).

A pesar de los avances en materia de modernización e innovación de las industrias lácteas y de la convivencia en el sector de grandes empresas y empresas de carácter artesano-familiar, el consumo de productos lácteos y en especial de queso en España se ha estancado. Así, en el año 2006, el consumo realizado por los españoles fue de 7,5 kg por persona y año, de los que 2,9 kg correspondieron a quesos curados y semicurados, 2,1 kg a quesos frescos y 2,5 kg a otros tipos de quesos. Un 84,8% de este consumo tiene lugar en los hogares, mientras que en establecimientos HORECA (hostelería, restauración y cafetería) se consume el 13,6% (el 1,6% restante se corresponde con el consumo realizado por las instituciones) (MAPA, 2007).

Por otra parte, el queso tiende a ser un producto de consumo urbano, ya que los mayores índices de consumo de queso se registran en las grandes áreas metropolitanas, principalmente en aquellas con censos entre 100.000 y 500.000 habitantes, y se reducen de manera considerable en los pequeños núcleos de población (MERCASA, 2007).

Al reducido consumo de queso en España, muy por debajo de la media europea, situada en 12 kg por persona y año (MERCASA,2007), hay que unir el hecho de que las importaciones de este producto se incrementan año a año, alcanzando en el año 2005 las 181.700 toneladas, un 21% más que en el ejercicio anterior (MERCASA, 2007).

Por tanto, el sector quesero español debe llevar a cabo una estrategia para incrementar la demanda, para ello, pueden aprovecharse de las nuevas tendencias de consumo. En este sentido, el consumidor está cada vez más interesado en conocer las cualidades del producto que va a comprar (Sanz et al., 1997), este hecho lleva a incrementar la información al alcance del consumidor y al mismo tiempo obliga a los productores a diferenciar sus mercancías de las de los competidores.

Una forma de diferenciación que adquiere una importancia cada vez mayor es el distintivo ecológico. Debido a la creciente preocupación del consumidor por la salud y la seguridad alimentaria así como el interés en cuestiones medioambientales, se generan nuevas oportunidades de negocio.

A pesar de todo esto, no parece suficiente la diferenciación mediante producción ecológica como única estrategia para incentivar el consumo de queso, por ello, resulta conveniente analizar cuál es la estructura de preferencias del consumidor respecto al consumo de queso al igual que se han descrito en otros alimentos, como el vino (Delgado y Caldentey, 1993; Gil y Sánchez, 1997; Sánchez y Gil, 1997; Sánchez et al., 1997; Bernabéu et al., 2001; Bello y Cervantes, 2002; Martínez-Carrasco, 2002), los productos ecológicos (Brugarolas et al., 1997; Gracia et al., 1998; Brugarolas, 1999; Bernabéu et al., 2002; Sánchez et al., 2002) y los productos cárnicos (Mesías et al., 1997; Rivera y López, 2001; Sánchez et al., 2001).

Por todo lo anterior, este trabajo persigue varios objetivos. El primer objetivo es analizar el comportamiento de los consumidores, estableciendo su estructura de preferencias y determinando la importancia relativa del atributo ecológico como elemento diferenciador, en segundo lugar, realizar una segmentación en función de dichas preferencias y por último llevar a cabo una simulación de cuotas de mercado para los quesos mejor valorados.

2. METODOLOGÍA

En este trabajo se encuestó a consumidores de queso en el área metropolitana de Madrid durante el mes de diciembre de 2006. Para el diseño de la muestra se utilizaron los datos de población de la Comunidad de Madrid del año 2005 según el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IECM, 2006). El muestreo se realizó de forma aleatoria y estratificada (Parasuraman, 1991), por distritos y municipios, género y grupo de edad (entre 18 y 24 años, 25 y 34 años, 35 y 49 años, 50 y 64 años y más de 64 años) a personas que se disponían a comprar alimentos para su consumo en el hogar en supermercados e hipermercados, para un nivel de error inferior al 5% y un nivel de confianza al 95,5% (p=q=0,5; k=2), tal y como se aprecia en la ficha técnica (Tabla 1).

Tabla 1. Ficha técnica

ÁMBITO	Área metropolitana de Madrid Capital.
UNIVERSO	Consumidores de queso mayores de edad
TAMAÑO MUESTRAL	420 encuestas
ERROR MUESTRAL	< (±5%)
NIVEL DE CONFIANZA	95,5% (k=2)
MUESTREO	Aleatorio estratificado con afijación proporcional por población, género y edad
CONTROL	De coherencia y estabilidad
CUESTIONARIO PREVIO	Pretest a 25 personas
TRABAJO DE CAMPO	Diciembre de 2006

El cuestionario definitivo, dirigido tanto a consumidores como a potenciales consumidores de alimentos ecológicos (es decir, aquellos que no son consumidores de alimentos ecológicos pero tienen una predisposición favorable a su consumo en un futuro más o menos próximo), estructurado, estaba dividido en cinco apartados temáticos: 1) características de consumo de alimentos ecológicos, 2) disposición máxima al pago, 3) actitudes de compra, 4) distintas afirmaciones sobre los estilos de vida de los consumidores y 5) características socioeconómicas del consumidor. Dentro de las preguntas relativas al consumo de queso, se incluyeron las encaminadas a detectar los objetivos propuestos: la composición y formación de las preferencias de los consumidores en función de la importancia que conceden en función de distintos atributos del queso considerado.

Respecto a las técnica de análisis utilizada para determinar las preferencias del consumidor, se puede decir que existen dos modelos: los modelos composicionales (Wilkie y Pessemier, 1973), en los que el entrevistado proporciona su opinión sobre los diferentes atributos de un mismo producto, con lo que se estima la utilidad global del mismo por agregación, y los modelos descomposicionales, entre los que se encuentra el Análisis Conjunto (Green y Rao, 1971), en los que el sujeto informa de la preferencia global del perfil de un producto, estimando el investigador la importancia de cada uno de los atributos en la percepción global del sujeto (Vázquez, 1990).

El método de análisis conjunto se ha convertido en una importante herramienta en la evaluación de las preferencias asignadas por un consumidor a los diferentes atributos que componen un bien (Ruiz de Maya y Munuera, 1993). Para ello, el análisis conjunto parte de la hipótesis de que la conducta de compra puede interpretarse como una elección entre diferentes productos o marcas que, a su vez, poseen un conjunto de atributos o características diferenciadas.

Por otra parte y mediante la bibliografía existente, entrevistas con expertos y de un cuestionario previo, se han seleccionado los atributos y niveles más representativos del proceso de compra de queso por el consumidor. Los atributos (y sus niveles) identificados como más importantes han sido: el precio (bajo, medio y alto), el tipo (fresco, semicurado y curado), el origen (Castilla-La Mancha, nacional y extranjero) y, finalmente, el sistema de producción (ecológico y convencional). Con estos cuatro atributos y sus once niveles se han obtenido 54 perfiles, lo que supone un número elevado de productos a mostrar al consumidor, por lo que se ha utilizado un diseño ortogonal (SPSS, 2006) que ha permitido reducir las combinaciones a nueve. La elección de un diseño ortogonal frente a la presentación de todas

las combinaciones posibles de productos limita la obtención de información únicamente a los efectos principales de los atributos, eliminando las interacciones, pero presenta la ventaja de poder ofrecer sólo nueve productos a cada encuestado, estimándose que esta ventaja supera a dicho inconveniente (Kirk, 1982; Braña et al., 1995). Los 9 perfiles obtenidos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Tarjetas de quesos hipotéticos expuestos a los encuestados

Nº Tarjeta	Precio[1]	Tipo	Origen	Sistema
1	Alto	Semicurado	Extranjero	Convencional
2	Alto	Curado	CLM	Ecológico
3	Medio	Fresco	Extranjero	Ecológico
4	Medio	Curado	Nacional	Convencional
5	Medio	Semicurado	CLM	Convencional
6	Bajo	Curado	Extranjero	Convencional
7	Bajo	Fresco	CLM	Convencional
8	Alto	Fresco	Nacional	Convencional
9	Bajo	Semicurado	Nacional	Ecológico

[1]En el momento de realización de la encuesta se consideró un precio bajo a 6 €/kg, un precio medio a 9 €/kg y un precio alto a 12 €/kg, como media de los precios de venta al público del sector de la distribución.

Una vez diseñadas las tarjetas de los quesos hipotéticos (Anexo 1), éstas se presentaron a cada uno de los encuestados, quienes asignaron una puntuación de 1 a 10 a cada tarjeta en función de sus preferencias declaradas, con posibilidad de repetir puntuación en más de una tarjeta, correspondiendo el 1 al menor grado de preferencia y el 10 al mayor grado de preferencia (método de perfil completo), con el objeto de descubrir qué características presentan una mayor influencia sobre la preferencia total del alimento en cuestión, así como la importancia relativa de cada atributo.

La especificación del modelo de análisis conjunto parte de la hipótesis de que las preferencias de las personas entrevistadas, o su valoración global de los productos que forman parte de la encuesta, se obtiene a partir de las puntuaciones individuales de cada atributo, de tal manera que la suma de dichas puntuaciones genera la valoración global (Steenkamp, 1987). Se partió de un modelo aditivo ya que explica, en casi todos los casos, un porcentaje muy elevado (entre el 80% ó 90%) de la variación de la preferencia de los individuos (Hair et al., 1999). Su formulación se muestra en la siguiente ecuación:

$$Valoración = \beta_0 + \sum_{i=1}^{3} \beta_i D_{1i} + \sum_{j=1}^{3} \beta_j D_{2j} + \sum_{k=1}^{3} \beta_k D_{3k} + \sum_{l=1}^{2} \beta_l D_{4l}$$

donde β1i, β2j, β3k y β4l son los coeficientes asociados a los niveles i (i=1,2,3); j (j=1,2,3), k (k=1,2,3), y l (l=1,2) de los atributos precio (1), origen (2), tipo (3) y sistema (4), respectivamente, y donde D1i, D2j, D3k y D4l son las variables ficticias por cada atributo, considerando los niveles de cada atributo como categóricos.

El resultado final del programa Conjoint permite estimar las utilidades parciales de cada uno de los atributos y la utilidad total de cada perfil. Con las utilidades parciales de cada persona entrevistada y para determinar la estructura de preferencias de los consumidores, se calculó la importancia relativa (I.R.) de los atributos de cada una de ellas, así como la proporción de rango asignada a cada atributo sobre la variación de rangos total (Halbrendt et al., 1991; Hair et al., 1999);

$$IR(\%) = \frac{\max U_i - \min U_i}{\sum (\max U_i - \min U_i)} \times 100$$

donde: IR, es la importancia relativa, max Ui, es la utilidad máxima, min Ui es la utilidad mínima.

Posteriormente y en función de la importancia relativa de los atributos, se realizó un análisis multivariante de segmentación de conglomerados de K-medias sobre la estructura de preferencias (precio, tipo, origen y sistema) utilizando el algoritmo Quick Segmentation Analysis (SPSS, 2006).

En el proceso de simulación se han empleado el modelo de máxima utilidad (MU) y, entre los enfoques de probabilidad, el Bradford-Terry-Luce (BTL)(Bretton-Clark, 1986). El modelo de máxima utilidad supone que el consumidor elige aquel producto que le proporciona la máxima, obteniéndose la cuota de mercado como la proporción de veces que cada producto propuesto es elegido como el más preferido, entre todos los encuestados. En el modelo BTL se calcula, para cada individuo, la utilidad de cada uno de los productos alternativos, seguidamente se suman todas ellas, obteniéndose la utilidad total para el individuo. La cuota de mercado es el cociente entre la utilidad del producto propuesto y la utilidad total.

3. RESULTADOS

Los resultados más relevantes del presente trabajo, se han divido en dos epígrafes, en el primero de ellos se determinan las preferencias del consumidor de queso así como la segmentación de consumidores según dichas preferencias. En el segundo, se determinan las cuotas de mercado de los quesos más preferidos.

3.1. Estructura de preferencias del consumidor de queso

Los resultados de la estimación del modelo de análisis conjunto se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Utilidades asignadas a los niveles de los atributos

Atributos y niveles	Población total		Segmento 1 (19,6%)[1]		Segmento 2 (52,3%)[1]		Segmento 3 (28,1%)[1]	
	IR (%)	Util.	IR (%)	Util.	IR (%)	Util.	IR (%)	Util.
Precio***	20,53		13,05		27,50		12,79	
6 €/kg		0,4277		0,3177		0,5534		0,2708
9 €/kg		0,1488		0,0228		0,2201		0,1042
12 €/kg		-0,5765		-0,3405		-0,7735		-0,3750
Tipo***	31,22		62,88		28,81		13,64	
Fresco		-0,6946		-0,3661		-0,9161		-0,5119
Semicurado		0,4001		0,0912		0,5486		0,3393
Curado		0,2945		0,2749		0,3675		0,1726
Origen***	36,36		15,80		28,89		64,55	
CLM		1,1974		0,3262		0,9573		2,2500
Nacional		0,7284		0,1980		0,5743		1,3839
Extranjero		-1,9258		-0,5242		-1,5316		-3,6339
Sistema***	11,89		8,27		14,80		9,02	
Ecológico		-0,3578		-0,2382		-0,4247		-0,3170
Convencional		0,3578		0,2382		0,4247		0,3170

[1]Tamaño del segmento
*** Indica diferencias significativas con un error máximo de un 1%.
IR = Importancia Relativa; Util.= Utilidad.

Al analizar las importancias relativas (IR) de los distintos atributos considerados se observa como para la población total el atributo con mayor IR es el origen (36,36%), seguido por el tipo de queso (31,22%), el precio (20,53%) y el sistema de producción (11,89%). Las utilidades calculadas en cada uno de los niveles de los distintos atributos, muestran que los consumidores se decantan por un queso de Castilla-La Mancha, semicurado, de precio bajo y elaborado según el sistema tradicional.

Partiendo de la importancia relativa concedida a los atributos se procedió a la segmentación de la población total, de esta forma se detectaron tres segmentos de consumidores que presentan distintas estructuras de preferencias a la hora de elegir un queso para su consumo. El primer segmento, formado por el 19,6% de la población, valora

especialmente el tipo de queso a la hora de elegir; el segundo, que agrupa a un mayor porcentaje de la población (52,3%), considera muy importante la zona de origen, el tipo de queso y el precio a la hora de elegir un queso y finalmente, el tercer segmento (28,1% de la población) valora sobre todo la zona de origen.

Se han encontrado diferencias significativas entre los consumidores de queso de los tres segmentos en todos los atributos. El análisis de dichas diferencias revela que el precio más bajo (6 €) es valorado por encima de la media por los consumidores del segmento 2. Así mismo, el precio más alto (12 €) es valorado negativamente por el total de población y por cada uno de los segmentos, siendo el segmento 2 quien lo valora más negativamente. En este caso, las principales diferencias se encuentran entre el segmento 2, que otorga altas IR a tres de los atributos, y los otros dos segmentos.

En el caso del atributo tipo, aparecen coincidencias en las utilidades asignadas al nivel fresco, ya que para este nivel, todos los segmentos muestran utilidades negativas. Los consumidores del segmento 1 muestran una clara preferencia por el queso curado, a diferencia de los otros dos segmentos que se inclinan por el queso semicurado, especialmente los consumidores del segmento 2.

Respecto a los niveles del atributo origen, se comprueba que un queso procedente de la región de Castilla-La Mancha posee las utilidades más altas para los consumidores de los tres segmentos analizados, siendo el segmento tres el que presenta la mayor utilidad. De igual forma, un queso extranjero es valorado negativamente por los tres segmentos. Finalmente, en el atributo que hace referencia al sistema de producción, también se observa coincidencia en las utilidades manifestadas por los tres segmentos, los consumidores de todos ellos valoran negativamente un queso ecológico, siendo los consumidores del segmento 2 quienes lo valoran más negativamente que el resto y por encima de la media.

En relación a la frecuencia de compra de alimentos ecológicos, en general se observa que los consumidores los adquieren una vez por semana (Tabla 4). En todo caso, el segmento 3 (Origen) es el que presenta una frecuencia de consumo de alimentos ecológicos más alta, ya que el 17,9% de los consumidores de este segmento declaran que comprarían alimentos ecológicos de dos a tres veces por semana y el segmento 1 tan sólo compraría alimentos ecológicos una vez al mes.

Tabla 4. Frecuencia de compra de alimentos ecológicos

Frecuencia de compra	Población Total	Segmento 1 (Tipo)	Segmento 2 (Precio, Tipo, Origen)	Segmento 3 (Origen)
1 vez/mes (%)	27,4	35,9	26,9	23,2
2-3 veces/mes (%)	24,5	14,1	27,4	28,6
1 vez/semana (%)	31,7	34,6	30,8	30,4
2-3 veces/semana (%)	16,4	15,4	14,9	17,9

Con respecto a la compra de queso ecológico, los consumidores del segmento 3 están más dispuestos a adquirir una mayor cantidad de queso en cada ocasión (Tabla 5). Hay que resaltar, igualmente, la elevada presencia dentro del Segmento 1 de consumidores que adquirirían más de un kilo de queso ecológico en cada ocasión.

Tabla 5. Cantidad de queso ecológico comprado en cada ocasión

Cantidad	Población Total	Segmento 1 (Tipo)	Segmento 2 (Precio, Tipo, Origen)	Segmento 3 (Origen)
≤ ¼ de kg (%)	38,6	**43,6**	**38,5**	27,7
De ¼ kg a ½ kg (%)	34,5	24,4	37,5	**41,1**
De ½ kg a 1 kg (%)	11,9	11,5	12,0	12,4
≥ 1 kg (%)	15,0	20,5	12,0	18,8

En cuanto al lugar de compra, se observan las mismas pautas en los tres segmentos analizados y en la población total, de forma que, el lugar más señalado como establecimiento

de compra de alimentos ecológicos son las tiendas especializadas, siendo los consumidores del segmento 3 los que acuden a ellas en mayor medida. Tras las tiendas especializadas, los establecimientos más comunes para encontrar alimentos ecológicos serían los hipermercados y los supermercados (Tabla 6).

Tabla 6. Lugar de compra de alimentos ecológicos

Cantidad	Población Total	Segmento 1 (Tipo)	Segmento 2 (Precio, Tipo, Origen)	Segmento 3 (Origen)
Supermercado (%)	16,7	14,8	16,9	16,2
Hipermercado (%)	26,0	25,4	28,8	21,9
Al productor (%)	14,1	13,1	13,1	16,1
Tiendas especializ. (%)	38,1	37,7	36,7	**43,2**
Por *Internet* (%)	5,1	9,0	4,5	2,6

3.2. Simulación de cuotas de mercado

Adicionalmente se ha determinado, mediante simulación, la demanda o cuota de mercado correspondiente al queso preferido y los quesos hipotéticos mostrados a los consumidores. Para el cálculo de la cuota de mercado, debido al hecho de que no existe un acuerdo sobre el modelo de simulación que más se ajusta al comportamiento de mercado, se ha determinado con dos enfoques distintos: 1) por el método de máxima utilidad (indica la preferencia máxima en términos de probabilidad de elección de esa tarjeta), y 2) el modelo BTL (Bradley-Terry-Luce, que calcula la probabilidad máxima de elección de una tarjeta y la divide por la suma de las utilidades de todas las tarjetas de simulación).

Primero se definen distintos escenarios que pueden representar situaciones probables de competencia comercial. En cada uno de los escenarios se muestran formas alternativas de quesos en función de la combinación de los niveles de los atributos, calculándose para cada escenario las correspondientes cuotas de mercado.

Una vez obtenidas las cuotas de mercado, se comparan los distintos escenarios propuestos (Tabla 7). De este modo, puede medirse la respuesta de la demanda ante la variación de un atributo.

Tabla 7. Simulación de la cuota de mercado de escenarios alternativos de la oferta de queso en función del Origen

Escenario/Origen		Precio	Tipo	Población Total		Segmento 1		Segmento 2		Segmento 3	
				MU (%)	BTL (%)	MU (%)	BTL (%)	MU (%)	BTL (%)	MU (%)	BTL (%)
I	CLM	6	Semicurado	66,96	52,25	53,85	52,66	67,31	51,50	75,45	53,32
	España	6	Semicurado	33,04	47,75	46,15	47,34	32,69	48,50	24,55	46,68
II	CLM	9	Semicurado	56,41	50,54	49,36	50,63	53,85	49,30	66,07	52,71
	España	6	Semicurado	43,59	49,46	50,64	49,37	46,15	50,70	33,93	47,29
III	CLM	12	Semicurado	36,81	46,54	37,18	42,94	29,57	45,30	50,00	51,27
	España	6	Semicurado	63,19	53,46	62,82	57,06	70,43	54,70	50,00	48,73
IV	CLM	9	Semicurado	58,92	51,01	50,00	49,84	56,01	50,24	70,54	53,24
	España	6	Curado	41,08	48,99	50,00	50,16	43,99	49,76	29,46	46,76
V	CLM	6	Curado	60,18	51,44	57,05	53,08	58,41	50,14	65,63	52,63
	España	6	Semicurado	39,82	48,56	42,95	46,92	41,59	49,86	34,37	47,37
VI	CLM	9	Curado	53,02	49,74	46,79	52,13	52,64	47,63	58,04	51,90
	España	6	Semicurado	46,98	50,26	53,21	47,87	47,36	52,37	41,96	48,10
VII	CLM	9	Curado	67,34	52,44	53,85	52,77	68,03	51,98	75,45	53,07
	España	9	Curado	32,66	47,56	46,15	47,23	31,97	48,02	24,55	46,93

MU = Máxima Utilidad; BTL = Bradfor-Terry-Luce; CLM = Castilla-La Mancha

Los resultados de la Tabla 7 indican que para la población total, a igualdad de precio y de tipo de queso, los consumidores prefieren el queso elaborado en Castilla-La Mancha, esto se comprueba para los quesos semicurados (escenario I) y curados (escenario VII). No se ha planteado para el queso tierno ya que en la Tabla 3 se observan utilidades negativas para este nivel en todos los grupos analizados. La preferencia por los quesos de Castilla-La Mancha

cambia en el momento en el que el producto presenta precios altos, así en el escenario III se comprueba como la población total deja de preferir el queso de Castilla-La Mancha, en el momento en el que éste alcanza el precio de 12€/kg.

No obstante, ante tipos de quesos distintos, curados frente a semicurados, también se impone el castellanomanchego. En los escenarios V y VI se observa como, a pesar de que el queso curado no es el preferido por la población, cuando éste se elabora en Castilla-La Mancha se impone al queso semicurado, incluso de menor precio.

Al comparar los segmentos entre si se observa como las cuotas de mercado para los quesos de Castilla-La Mancha son más elevadas en el segmento 3 (Origen), independientemente del resto de características, incluido el precio, quedando de esta forma confirmado que los consumidores de este segmento valoran ante todo el origen del producto.

En definitiva, el queso producido en Castilla-La Mancha tiene unas elevadas posibilidades de éxito en la Comunidad de Madrid, incluso para los precios más altos obtendrían elevadas cuotas de mercado.

Adicionalmente, con los datos obtenidos en la simulación de cuotas de mercado (Máxima Utilidad) se ha podido determinar la elasticidad demanda precio del queso semicurado producido en Castilla-La Mancha (que es el producto preferido por el consumidor), observándose en todos los casos, que estamos ante un producto con demanda inelástica (es decir, las variaciones de precio son más importantes que las variaciones en la cantidad demandada), lo cual significa que, ante incrementos en el precio, motivado bien por llevar a cabo políticas empresariales de diferenciación o bien por traslado al precio de los incrementos en los costes, el productor no perderá a todos sus clientes, es más, es posible que se produzca un incremento del gasto total de consumidor favoreciendo de esta forma al productor, que ve incrementar sus ingresos.

4. CONCLUSIONES

Una de las primeras conclusiones derivadas del análisis de la estructura de preferencias de los consumidores de queso del área metropolitana de Madrid, es la poca importancia que otorgan al hecho de que un queso sea ecológico o no, por lo que este atributo se convierte en una estrategia de diferenciación no adecuada en el área de estudio. En cambio, el origen aparece como el atributo más valorado por los consumidores, convirtiéndose de esta forma en un buen elemento de diferenciación. En definitiva, el producto que reporta una mayor utilidad a estos consumidores es, ante el resto de alternativas, un queso de Castilla-La Mancha, semicurado, de precio bajo y elaborado según el sistema tradicional.

Adicionalmente, este análisis de la estructura de preferencias permite distinguir tres segmentos de consumidores. El primero de estos segmentos (19,6%) valora especialmente a la hora de comprar el tipo de queso (fresco, semicurado, curado), y prefiere el queso curado. El segmento 2 (52,3%) basa su decisión de compra en el origen, el tipo y el precio, por igual, prefiriendo el queso de Castilla-La Mancha, semicurado y de precio bajo (6€). El último segmento (28,1%) se caracteriza porque el atributo origen es el más relevante, decantándose por el queso de Castilla-La Mancha. Lo que comparten los tres segmentos es su preferencia por el queso de Castilla-La Mancha elaborado de forma convencional.

A continuación, se ha llevado a cabo una simulación de cuotas de mercado, comparando entre si los productos con mayores posibilidades de mercado. En este caso, los quesos elaborados en Castilla-La Mancha obtienen unas importantes cuotas de mercado, lo cual revela la Comunidad de Madrid como un mercado objetivo en el que estos productos tienen muchas posibilidades de éxito. Se confirma con este análisis que el origen del queso es más importante que atributos como el precio o el tipo a la hora de decidir la compra del producto, ya que el queso curado presenta una cuota de mercado mayor a la del queso semicurado, siempre y cuando el primero haya sido elaborado en Castilla-La Mancha.

En definitiva, la estrategia que parece resultar más adecuada como elemento diferenciador es el origen, pudiéndose aprovechar tal circunstancia para favorecer el consumo. Hay que procurar que el consumidor tenga claro la procedencia del producto, por ejemplo a través de contra etiquetas claras y llamativas, o basando las campañas de promoción y comunicación en el origen del producto, con imágenes que recuerden siempre la procedencia,

alusión a temas representativos de la región, como pueden ser los molinos de viento, referencias a temas literarios que la identifiquen (Don Quijote) o cualquier otro referente cultural, como pueden ser otros productos gastronómicos, como el vino.

5. REFERENCIAS

Bello, L. y Cervantes, M. (2002). La propuesta de un modelo positivo del proceso de compra del vino y análisis de la influencia de los factores situacionales en los atributos determinantes. *Cuadernos Aragoneses de Economía,* **12**(1):47-64.

Bernabéu, R.; Tendero, A.; Olmeda, M. y Castillo, S. (2001). Actitud del consumidor de vino con Denominación de Origen en la provincia de Albacete. Comunicación presentada al IV Congreso Nacional de Economía Agraria. Pamplona.

Bernabéu, R.; Tendero A.; Olmeda, M. y Castillo, S. (2002). Estructura de las prefe-rencias de los consumidores respecto a los productos ecológicos en Castilla-La Mancha. Actas del V Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica y I Congreso Iberoamericano de Agroecología. Gijón.

Braña, T., Ferraces, M. J. y Varela, J. (1995). Diseño factorial incompleto. IV Simposium de Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Murcia. España.

Bretton-Clark (1986). *Conjoint Designer and Conjoint Analyzer, version 2.0*. Bretton-Clark.

Brugarolas, M. (1999). *Actitudes de los consumidores valencianos hacia los productos ecológicos*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica. Valencia.

Brugarolas, M.; Rivera, L.M. y Sánchez, M. (1997). Potencial de mercado para nuevos productos alimentarios: la producción ecológica. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa,* **3**(1): 61-76.

Delgado, M.L. y Caldentey, P. (1993). El comportamiento del consumidor: aplicación de la escala jerárquica Maslow-Alvensleben al consumo del vino. *Revista de Estudios Agrosociales,* **163**: 195-218.

Gracia, A.; Gil, J.M. y Sánchez, M. (1998). *Potencial del Mercado de los Productos Ecológicos en Aragón*. Ed. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Gil, J.M. y Sánchez, M. (1997). Consumer preferences for wine attributes: a conjoint approach. *British Food Journal*, **99**(1): 3-11.

Green, P. E. y Rao V.R. (1971). Conjoint measurement from quantifying judgemental data. J. *Marketing Res*., **8**: 355-363.

Hair, J. F., Anderson R.E., Tatham R.L y Black W.C. (1999). *Análisis multivariante*. Prentice Hall. Madrid. España.

Halbrendt, C. K., Wirth, E. F. y Vaughn G. F. (1991). Conjoint analysis of the Mid-Atlantic food-fish market for farm-raised hybrid striped bass. *Southern Journal Agric. Econ.*, July: 155-163.

Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IECM) (2006). *Estructura y evolución de la población.* [En línea]: http://www.madrid.org/desvan/almudena /arbolalmudenalista.jsp (Consulta Septiembre de 2006).

Lipsey, R.G. y Harbury, C. (1993). *Principios de Economía*. Vicens Vives. Barcelona. España.

Martínez-Carrasco, L. (2002). *Problemática comercial de los vinos con D.O. Alicante. Propuesta de estrategias comerciales a partir del análisis de preferencias de los consumidores alicantinos*. Tesis Doctoral. Universidad Miguel Hernández. Orihuela (Alicante).

MERCASA (2007). La Alimentación en España 2006. Producción, industria, distribución y consumo. [En línea] http://www.mercasa.es (Consulta marzo 2007).

Mesías, F.J.; Martínez-Carrasco, F. y Albisu, L.M. (1997). Análisis de las preferencias de los detallistas de jamón curado mediante el análisis conjunto. *ITEA. Serie de Producción Animal,* **93A**(1): 41-55.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (2007). La alimentación en España 2006. [En línea] http://www.mapa.es/alimentacion/pags/consumo/2006 /panel-06.pdf (Consulta marzo de 2007).

Parasuraman, A. (1991). *Marketing Research.* 2nd Edition. Addison Wesley, Reading, MA.

Rivera, L. y López, M.C. (2001). Consumo de carne de ternera en la Comunidad Valenciana. El comportamiento del consumidor. *Ganadería,* **11**: 51-55.

Sánchez, M.; Etxaniz, M. y Tekelioglu, I. (1997). Estudio de las preferencias en el consumo de productos de agricultura ecológica. *Revista de Estudios sobre Consumo*, **41**: 49-64.

Sánchez, M. y Gil, J.M. (1997). Análisis de la estructura de preferencias y de las actitudes hacia vinos tintos con "Denominación de Origen". *ESIC Market*, **97**:151-172.

Sánchez, M.; Sanjuán, A. y Akl, G. (2001). El distintivo de calidad como indicador de seguridad alimenticia en carne de vacuno y cordero. *Revista de Economía Agraria y Recursos Naturales*, **1**(1): 77-94.

Sánchez, M.; Sanjuán, A.; Gil, J.M.; Gracia, A. y Soler, F. (2002). Estudio de las preferencias de consumidores y distribuidores especializados respecto del producto ecológico. *Revista de Economía Agraria y Recursos Naturales*, **2**(2): 93-114.

Sanz, F.J.; Rodríguez-Zúñiga, Manuel y Mili, S. (1997). *Estrategias competitivas ante la globalización de los intercambios comerciales: la cadena del aceite de oliva en España*". Instituto de Economía y Geografía (C.S.I.C.). Madrid.

Steenkamp, J. E. B. (1987). Conjoint measurement in ham quality evaluation. *J. Agric. Econ.* **38**(3): 473-480.

SPSS, Inc. (2006). *SPSS Categories. Version 14.0*. Chicago

Varela, J. y Braña, T. (1996). *Análisis Conjunto aplicado a la investigación comercial*. Ed. Pirámide. Madrid.

Vázquez, R. (1990). Investigación de las preferencias del consumidor mediante Análisis Conjunto. Importancia para el Diseño de nuevos productos. *Información Comercial Española*, julio: 149-163.

Wilkie, W. L. y. Pessemier, E. A (1973). Issues in Marketing´s Use Of Multi-attribute Attitude Models. *Journal of Marketink Research*, X**,** November: 428-441.

ANEXOS

Anexo 1. Ejemplo de modelo de tarjeta presentada a los consumidores

Puntúe, de 1 (menos preferido) a 10 (más preferido), su intención de compra de un queso en su establecimiento habitual, con las siguientes características:	
Precio:	12 €
Tipo:	Semicurado
Origen:	Extranjero
Sistema:	Convencional
	Puntuación:_____

HÁBITOS DE COMPRA Y DE CONSUMO DE ACEITES EN EXTREMADURA: VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS PARA EL ESTUDIO DE LAS PREFERENCIAS HACIA DISTINTOS TIPOS DE ACEITES

Federico Martínez-Carrasco Pleite[**]
Dpto. de Economía Aplicada. Universidad de Murcia
Francisco J. Mesías Díaz
Dpto. de Economía. Universidad de Extremadura

RESUMEN

El aceite de oliva es un alimento mediterráneo típico y con una demanda creciente. Las razones para este éxito son, fundamentalmente, la creciente preocupación de los consumidores por la salud y los beneficios que a este respecto proporciona el consumo de aceite de oliva. No obstante, su comercialización encara problemas, como la falta de diferenciación entre aceite de oliva virgen y aceite de oliva o su sustitución por otros aceites, más competitivos en precio.

En este contexto, este trabajo aborda el estudio de las preferencias de los consumidores hacia distintos tipos de aceites, analizando sus hábitos de consumo y compra y su relación con características sociodemográficas y estilos de vida, lo que puede proporcionar una información de interés para el sector. Los datos proceden de una encuesta realizada entre Abril y Mayo de 2005 a una muestra de 429 consumidores habituales de aceite de Extremadura (error máximo 4,8%, nivel de confianza 95%).

Palabras clave: *Estudio de consumo, aceite de oliva, atributos, estilos de vida, Extremadura.*

ABSTRACT

Olive oil is a typical Mediterranean product with an increasing demand. The reasons for this success are both the increasing awareness about health and the health benefits of olive oil consumption. Nevertheless, its marketing faces some problems, as the lack of consumer differentiation between virgin olive oil and olive oil, or its substitution for other oils more competitive in price.

Within this frame, this paper deals with the study of consumers´ preferences towards the different types of oil, together with the analysis of their consumption and purchasing patterns and their relationship with socio-demographic and life-style variables. The results got from this research can provide an interesting information for this sector. Data were obtained from a survey carried out between April and May 2005 consisting of a sample with 429 regular olive oil consumers in Extremadura (maximum error 4,8% for a 95% confidence level).

[**] Autor a efectos de correspondencia: Federico Martínez-Carrasco Pleite. Dpto. Economía Aplicada. Fac. Economía y Empresa. Universidad de Murcia. Espinardo (30.100). MURCIA. Email: femartin@um.es

1.- INTRODUCCIÓN

Las cerca de dos millones y medio de hectáreas de superficie olivarera con que cuenta España lo sitúan como el primer país productor y exportador de aceite de oliva y de aceitunas de mesa a nivel mundial. La producción de la rama de aceite de oliva asciende a 3.029,9 millones de euros, representando un 11,4% de la producción agrícola española (MAPA, 2006a), configurándose como uno de los principales sectores del sistema agroalimentario español. La distribución geográfica de la producción sitúa a la Comunidad Autónoma de Andalucía a la cabeza, con un 61% de la superficie, seguida de Castilla-La Mancha (15,7%), Extremadura (9,8%) y Cataluña (4,7%). A la importancia de esta actividad –económica, pero también social y medioambiental- hay que añadir el protagonismo que en la dieta española tiene este alimento, con importante incidencia en la salud pública.

El protagonismo que en España alcanza la actividad productiva de aceite, coincide con unos niveles de consumo muy elevados de aceite de oliva, muy por encima de los que alcanzan en el total del consumo otros aceites, y desde luego, superior al que este tipo de aceite alcanza en la cesta de consumo de otros países vecinos europeos. Los datos correspondientes al consumo nacional correspondientes al año 2005 (Cuadro 1) permiten comprobar que, de los 917 millones de litros de aceite consumidos en España, un 60,3% corresponden a aceite de oliva, un 34,2% a girasol y un 5,5% a otros tipos de aceites.

Cuadro 1. Nivel de consumo de aceite en el hogar y fuera del hogar (2005)

	Consumo total nacional (millones de litros)				Litros per cápita	
	Hogar	**HORECA**	**Instituciones**	**Total**	**2000**	**2005**
Aceites de Oliva:	430,10	110,37	12,50	552,98	11,4	12,9
- Oliva Virgen	--	--	--	--	*2,1*	*3,6*
- Oliva	--	--	--	--	*9,4*	*9,3*
Aceite Girasol	165,63	130,77	17,25	313,66	7,6	7,3
Otros aceites:	30,06	19,50	0,90	50,46	1,6	1,2
- A. de Maíz	*2,74*	*3,79*	*0,07*	*6,60*	*0,1*	*0,2*
- A. de Semillas	*14,31*	*2,91*	*0,62*	*17,84*	*0,4*	*0,4*
- A. de Soja	*0,72*	*1,79*		*2,51*	*0,02*	*0,1*
- A. de Orujo	*12,29*	*11,00*	*0,21*	*23,50*	*1,1*	*0,5*
Total aceites	**625,8**	**260,64**	**30,65**	**917,09**	**20,7**	**21,4**

Fuente: (MAPA, 2006b).

El consumo per cápita de aceites de oliva en España, de 12,9 litros, ha experimentado un ligero aumento en los últimos cinco años (+0,7% anual). El consumo nacional medio de aceite de oliva virgen ha experimentado en ese periodo un importante crecimiento, apreciándose una ligera reducción en el consumo de aceite de oliva, y fuertes tasas negativas de crecimiento en el consumo de otros aceites, especialmente en el de orujo (Parras et al., 2003). Esta evolución marca una tendencia detectada en los hábitos de consumo a nivel nacional, con un claro aumento del consumo de aceite de oliva y disminución de los de girasol y semillas (MAPA, 2006b), registrándose en los últimos años un desplazamiento en el consumo de aceite de oliva hacia el aceite de oliva virgen, debido a la proximidad de precios entre ambos (MAPA, 2006a).

En el Cuadro 2 se ofrecen datos de consumo de aceites considerando únicamente el que tiene lugar en los hogares. De los 14,6 litros de aceite consumidos per cápita en España, sólo 10 corresponden a aceite de oliva, teniendo otros tipos de aceites una menor importancia (girasol, semillas, etc), siendo muy reducido el consumo de aceite ecológico. Los niveles más altos de consumo medio de aceite se alcanzan en algunas CCAA del norte de España, como La Rioja (21,5 litros), Cantabria (20,8), Galicia (20,4) y Principado de Asturias (19.6). En lo que al aceite de oliva se refiere, son Cantabria (con 15,8 litros), La Rioja (con 13 litros), P. de Asturias (13,7) y Galicia (11) las CCAA con mayores niveles de consumo per cápita. Extremadura, junto a Cataluña, Islas Baleares y la Comunidad de Madrid, son las zonas en las

que los niveles medios de consumo se aproximan más a los datos medios a nivel nacional, tanto en aceite en general, como en oliva en particular (MAPA, 2006b).

Cuadro 2. Consumo de aceite en hogares en Extremadura y España (litros/pc. en 2005)

	Extremadura	España
Aceites de Oliva:	8,0	10,0
- A. Oliva Virgen	*2,2*	*2,7*
- A. de Oliva	*5,8*	*7,3*
A. Oliva Ecológico	0,000	0,0034
Aceite de Orujo	0,2	0,3
Aceite de Girasol	4,4	3,1
Otros aceites	0,8	0,3
Margarina	0,6	0,7
Total aceites	**13,5**	**14,6**

Fuente: MAPA (2006b).

El panorama que se ha presentado a nivel nacional tiene bastante reflejo a nivel internacional, donde el consumo de aceite de oliva no ha dejado de crecer desde mediados de los años 80, casi quintuplicándose el consumo en los principales países importadores (Olivae, 2005). Esta situación de bonanza para el sector del aceite de oliva viene asociada a las mayores demandas por parte de los consumidores de productos naturales, saludables y de calidad (Albisu et al., 1999; Díaz y Gómez, 2001) y al consenso existente en reconocer las ventajas saludables y terapéuticas de los aceites de oliva y de la dieta mediterránea, de la que el aceite de oliva es un componente fundamental (Mili et al., 1997; Langreo, 2002; Parras et al., 2003).

La importancia ya resaltada del aceite de oliva en el mercado español no se corresponde con el interés que se le ha dedicado desde el ámbito de la investigación. Así, y aunque bastantes estudios se centran en la modelización de la demanda, con objeto de prever su evolución futura (Laajimi y Albisu, 1995; Muñoz y Gómez, 1996; Mili et al., 1997; Drogué, 2000; COI, 2001), son escasos los que estudian el comportamiento del consumidor y sus actitudes hacia los distintos aceites comestibles. Pueden destacarse, en este sentido, los trabajos de Parras y Torres (1995; 1996), Parras (1996; 2000; 2002) y Mahlau et al. (2002). Entre los estudios a nivel internacional, los más abundantes estudian las preferencias de los consumidores hacia distintos atributos cualitativos y cuantitativos del aceite (Del Giudice y D´Elia, 2001; Siskos et al., 2001; García et al., 2002; Cicia et al., 2002; Caporale et al., 2006), variando la metodología empleada desde el análisis multicriterio al Análisis Conjunto. Es también destacable el trabajo de Scarpa y Del Giudice (2004), que segmentan a los consumidores urbanos italianos de aceite de oliva virgen extra.

Pese a ser abundantes las aportaciones que al estudio del consumo de aceite de oliva han proporcionado alguno de los trabajos comentados anteriormente, es aún insuficiente el conocimiento que de las características del consumo de aceites de oliva se tiene en España, aunque sea desde aproximaciones limitadas a un determinado espacio geográfico del territorio nacional, como es el caso de este estudio. En este trabajo se aborda el análisis del consumo de aceites en España, valiéndose para ello de los datos obtenidos de una encuesta a más de 400 consumidores en la Comunidad Autónoma de Extremadura, lo que puede servir de referencia a nivel nacional en lo que se refiere al estudio del comportamiento y las preferencias de los consumidores hacia los aceites de oliva y sus principales competidores en el mercado, el resto de aceites vegetales comestibles.

2.- MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos empleados en este trabajo proceden de una encuesta realizada a un total de 447 consumidores residentes en Extremadura. Los datos se obtuvieron por medio de entrevistas personales a una muestra representativa de consumidores habituales de aceite en esa CCAA. Los encuestados debían ser los principales responsables de las compras en su unidad familiar, y debían consumir aceite. La encuesta se llevó a cabo entre abril y mayo de 2005, con un diseño aleatorio estratificado, realizándose un número de encuestas en cada

población proporcional a su número de habitantes. Debido a restricciones presupuestarias, se seleccionaron tan sólo los municipios de más de 3.000 habitantes (65 localidades, en las que se concentra más del 75% de la población extremeña). De todas las encuestas realizadas, 18 fueron eliminadas del análisis por diversos motivos (p. ej. no contestar adecuadamente a las preguntas, o no ser los responsables de la compra dentro del hogar). Por lo tanto, el número final de encuestas válidas era de 429, con lo que el error máximo cometido es del 4,8% para un nivel de confianza del 95%.

El cuestionario empleado constaba de 19 preguntas que perseguían, principalmente, conocer cuáles eran los hábitos de consumo de aceites en Extremadura y las diferencias percibidas entre los distintos tipos de aceites. Además de las variables sociodemográficas, propias de cualquier estudio de mercado, se incluyeron otra serie de preguntas con las que poder identificar diferentes estilos de vida, así como valores y actitudes de los consumidores entrevistados, con las que poder mejorar la explicación de los diferentes patrones de consumo de aceite. Las variables elegidas para este fin fueron las planteadas en otros estudios previos como, entre otros, el de Sánchez et al. (2002) o Bernabéu et al. (2005).

La estrategia metodológica seguida en este estudio se resume en la Figura 1. En primer lugar se llevó a cabo un primer análisis de descripción del nivel de conocimiento de los consumidores de aceite, sus hábitos de consumo y compra. Posteriormente, y por medio de un Análisis de Varianza (ANOVA) y un test de comparaciones múltiples, se procede al análisis de la valoración que otorgan a diferentes atributos de los aceites según el tipo de que se trata. Las variables dependientes métricas son las puntuaciones que los consumidores han otorgado a distintos atributos para cada tipo de aceite y las variables independientes los tipos de aceite estudiados. Los datos empleados en este análisis fueron objeto de una previa normalización, del que se deriva el vector de valoración de los distintos atributos.

A continuación se determinan los niveles de consumos correspondientes a diferentes características sociodemográficas y de estilos de vida, para finalizar con el análisis de la relación existente entre los niveles de consumo de aceites de los encuestados -alto, medio o bajos- y variables sociodemográficas y de estilos de vida. Estas variables fueron incluidas en un último modelo con el que se tratan de identificar las características que definen a los consumidores de aceites de oliva de Denominación de Origen frente a aquellos que no lo son. Para ello, a partir de las variables disponibles, se planteó un modelo de elección discreta Logit que permite, dada una variable dependiente categórica Y (toma el valor Y=1 cuando se da uno de los sucesos e Y=0 en caso contrario), plantear las probabilidades de ocurrencia del suceso Y en función de un vector de características X y de una serie de parámetros β, tales que:

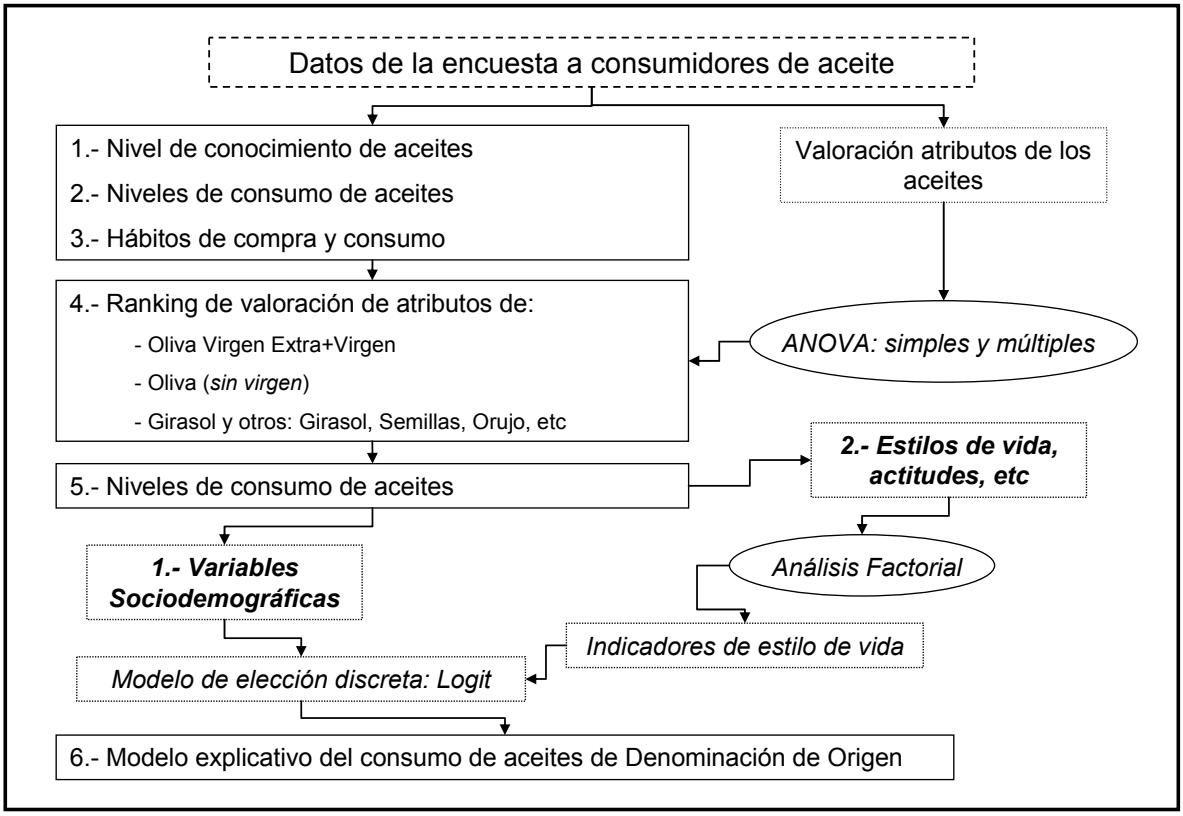
$$Y_i = X_i \beta + u_i \quad (1)$$

De tal forma que la probabilidad de que un consumidor adopte la opción Y=1, vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\Pr(Y=1) = F(X_i, \beta) = \frac{e^{X_i\beta}}{1+e^{X_i\beta}} \quad (2)$$

…con lo que se supone que F sigue una función de distribución logística, de ahí la denominación de modelos Logit (Maddala 2001 y Macfadden, 1974). En el modelo Logit bivariante planteado en este trabajo se hace depender la variable consumidor de aceite de DO (variable dicotómica que toma el valor 0 cuando no se consume y 1 cuando si se es consumidor), de otra serie de variables sociodemográficas y de medición del estilo de vida. De entre las numerosas aplicaciones que de estos modelos existe en la literatura en el campo del estudio de las preferencias de los consumidores, cabe referenciar el trabajo de Bonnet y Simioni (2001) en el estudio de las preferencias por las Denominaciones de Origen. En la determinación de los modelos se consideró la idoneidad de los mismos en términos de significación conjunta del mismo y de sus coeficientes, y de su capacidad predictiva, siendo el programa estadístico SPSS-13 el empleado en todos los cálculos.

Figura 1. Esquema de la metodología seguida



Fuente: Elaboración propia.

3.- RESULTADOS

3.1. Niveles y características del consumo de aceites

Los datos obtenidos de la encuesta proporcionan una aproximación a los niveles de consumo de aceite en Extremadura, aunque difieren de manera importante con los ofrecidos para esa CCAA por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2006c), tal y como se muestra en el Cuadro 3. El consumo medio de aceite es, según los datos de la encuesta, de 22,21 litros per cápita al año, de los que el 79% correspondería a aceite de oliva (virgen o no), y un 21% a otros aceites. De esos resultados se desprende que las estimaciones realizadas cada año por el MAPA, elaboradas a partir de unas muestras más reducidas en esta CCAA, pudieran estar infravalorando los niveles de consumo de aceites, y especialmente, los de aceite de oliva virgen, lo que ha sido también detectado por otros autores (Parras, 2002).

Cuadro 3. Consumo de aceite (hogares) per cápita (litros) en Extremadura (2004)

	Según datos del MAPA[a]		**Según resultados de la encuesta[b]**	
	Litros pc.	**(%)**	**Litros pc.**	**(%)**
Aceite de Oliva:	10,2	67,55	21,16	79,70
- A. de Oliva Virgen	*2,9*	*19,21*	9,94	37,44
- A. de Oliva	*7,3*	*48,34*	11,22	42,26
Aceite de Girasol y otros:	4,9	32,45	5,48	20,64
Total aceite	**15,1**	**100,00**	26,55	**100,00**

Fuente: [a] Elaboración a partir de MAPA (2005). [b] Elaboración propia a partir de la encuesta.

Los consumidores indicaron tener un elevado conocimiento de los distintos tipos de aceites de oliva (extra virgen, virgen y oliva) y girasol, aunque resulta llamativo el hecho de que cerca de un 30% indicaron, por el contrario, no conocer las características de los aceites de

orujo, de semillas, o con DO (Cuadro 4). Este nivel de desconocimiento está claramente asociado a los tipos de aceite con bajos niveles de consumo, no apareciendo, por tanto, en los aceites de oliva y girasol, aceites consumidos por cerca del 90% de los encuestados.

Cuadro 4. Conocimiento y consumo habitual de los distintos tipos de aceites

		Virgen Extra	Virgen	Oliva	Orujo	Girasol	Semillas	DO*
Conoce	- Si	94,76	98,57	97,15	66,98	97,61	69,14	69,88
	- No	5,24	1,43	2,85	33,02	2,39	30,86	30,12
	Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Consumo habitual	- Si	85,75	92,43	91,92	30,58	87,14	35,44	45,26
	- No	14,25	7,57	8,08	69,42	12,86	64,56	54,74
	Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta. * De los 22 aceites de oliva virgen con DO que existen en España, dos se localizan en la Extremadura (*Aceite Monterrubio* y *Gata-Hurdes*), alcanzando sus producciones de aceite de oliva virgen extra protegidas apenas las 62 y 140 toneladas, respectivamente.

El nivel de desconocimiento de los aceites de oliva vírgenes es sensiblemente inferior al detectado por otros autores (Parras et al., 2003), lo que puede deberse al tiempo transcurrido y a las continuas campañas informativas sobre las bondades del aceite de oliva virgen, y también a la vinculación rural de gran parte de la población extremeña. Los motivos indicados para no consumir los distintos tipos de aceite aparecen en el Cuadro 5. Destaca, para los aceites de oliva virgen extra y virgen, y en menor medida para los aceites con Denominación de Origen, su elevado precio. El desconocimiento del producto es un motivo muy considerado entre los no consumidores de aceite de semillas, de orujo y de DO. Otras motivaciones, con menores porcentajes pero bastante reveladoras han sido: su carácter "poco natural, con mucha química", para el aceite de orujo y de semillas; o su "sabor y olor demasiado fuerte", para los aceites vírgenes.

Cuadro 5. Razones por la que no consume los distintos tipos de aceites

	V. Extra	Virgen	Oliva	Orujo	Girasol	Semillas	DO
1.- Es más caro	58,39	46,25	13,10	2,19	5,15	2,42	33,73
2.- No la conozco	16,79	1,25	4,76	31,97	11,34	29,07	30,92
3.- Es igual que el tradicional	8,76	13,75	11,90	3,45	7,22	8,65	5,22
4.- No se encuentra en las tiendas	3,65	2,50	1,19	11,29	2,06	9,34	11,24
5.- Otras	12,41	36,25	69,05	51,10	74,23	50,52	18,88
Total	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

3.2. Hábitos de compra de los consumidores de aceites

En lo que resta de este trabajo la información obtenida con la encuesta se ofrecerá distinguiendo únicamente entre tres grandes grupos de aceites: Oliva Virgen (que incluirá las respuestas relativas al aceite de oliva virgen extra y virgen), Oliva y Girasol/Semillas (incluirá los resultados relativos a los aceites de girasol, de orujo, de semillas, y otros). Así, en el Cuadro 6 se observa la importancia de la compra de aceite de oliva de frecuencia anual y en garrafas de 5 litros, que pudiera estar determinada por la proximidad de la población a zonas rurales de producción de este tipo de aceite. Por el contrario, la frecuencia de compra más empleada en la adquisición de otros aceites, girasol fundamentalmente, es la mensual y en botellas de plástico de 1 litro. El lugar de compra más empleado para la adquisición de aceites son los hipermercados (38,8%), seguidos por otras modalidades (27,2%), en el que se incluyen básicamente las compras directas en almazaras o los envíos a domicilio. Los supermercados (23,7%) y las tiendas tradicionales (10,4%) son las figuras menos utilizadas. Tal y como se indicó previamente, la adquisición del aceite de oliva respondía para muchos de los encuestados a la modalidad de compra en cooperativas y almazaras particulares existentes en

la propia CCAA, lo que explica el alto porcentaje que acapara esas modalidades como lugar de compra.

Cuadro 6. Frecuencia y modalidades de compra de los principales grupos de aceites

	Oliva Virgen	Oliva	Girasol/Semillas
1.- Anual	32,12	16,79	11,07
2.- Mensual	48,34	64,29	62,06
3.- Semanal	11,26	15,36	14,23
4.- Otras	8,28	3,57	12,65
Total	**100,00**	**100,00**	**100,00**

	Oliva Virgen	Oliva	Girasol/Semillas
1.- Garrafa de 5 litros	53,92	47,01	25,40
2.- Botella de 2 litros	10,78	10,07	8,47
3.- Botella plástico de 1litro	26,14	42,16	65,73
4.- Botella de cristal de 0,75-1 litro	9,15	0,75	0,40
Total	**53,92**	**47,01**	**25,40**

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

La adquisición de los distintos tipos de aceite responde a usos específicos de los mismos: en el aderezo de ensaladas y desayunos con tostadas (aceites de oliva virgen y extra), para cocinar (oliva virgen o no) o para freír, al que se dedica mayoritariamente el aceite de girasol, tal y como se recoge en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Usos en los que se emplean los principales grupos de aceites

	Oliva Virgen	Oliva	Girasol/Semillas
1.- Para aliñar	36,22	15,15	7,38
2.- Para cocinar	24,36	39,39	13,52
3.- Para freír	3,53	12,88	79,10
4.- Aliñar, cocinar y freír, sin especificar	35,90	32,58	0,00
Total	**100,00**	**100,00**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

3.3. Valoración de los atributos de los principales grupos de aceites

En este apartado se ofrecen los resultados de la pregunta que se le hizo a los encuestados acerca de la importancia que concedían a un total de once atributos de los distintos tipos de aceites (Oliva Virgen, Oliva y Girasol/Semillas). Los atributos analizados fueron: sabor; su consumo es beneficioso para la salud; comportamiento al cocinar; precio; aspecto; color; acidez; origen; capacidad de reutilización; proceso de obtención respetuoso para el medio ambiente y marca. Un análisis descriptivo de las valoraciones realizadas por los consumidores para estos atributos (con una escala de 1 a 5, indicando la puntuación de 5 el máximo nivel de importancia) se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Valoración de los distintos atributos y características de los aceites (%)

	Precio			Sabor			Color		
	O. Virgen	Oliva	Girasol/S.	O. Virgen	Oliva	Girasol/S.	O. Virgen	Oliva	Girasol/S.
1	5,06	4,86	14,93	1,11	1,13	19,15	7,56	9,92	21,47
2	13,76	7,71	17,61	1,39	3,67	24,62	9,80	13,31	24,54
3	25,00	33,71	25,37	9,47	21,75	22,49	25,49	28,05	31,60
4	24,16	26,86	16,72	29,81	32,77	14,59	27,17	28,61	13,50
5	32,02	26,86	25,37	58,22	40,68	19,15	29,97	20,11	8,90
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Moda	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	2,00	5,00	4,00	3,00
Mediana	4,00	3,00	3,00	5,00	4,00	2,00	4,00	3,00	2,00
Media	3,45	3,29	2,81	4,20	3,71	2,52	3,44	3,06	2,28

	Aspecto			Acidez			Origen		
	O. Virgen	Oliva	Girasol/S.	O. Virgen	Oliva	Girasol/S.	O. Virgen	Oliva	Girasol/S.
1	5,08	7,39	16,77	5,08	7,39	16,77	5,08	7,39	16,77
2	6,50	10,80	20,73	6,50	10,80	20,73	6,50	10,80	20,73
3	24,29	27,27	28,66	24,29	27,27	28,66	24,29	27,27	28,66
4	32,20	27,56	19,51	32,20	27,56	19,51	32,20	27,56	19,51
5	31,92	26,99	14,33	31,92	26,99	14,33	31,92	26,99	14,33
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Moda	4,00	4,00	3,00	5,00	5,00	3,00	5,00	3,00	1,00
Mediana	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00
Media	3,59	3,24	2,54	3,44	3,17	2,43	3,02	2,74	2,15

	Beneficio Salud			Comportamiento al cocinar			Reutilización		
	O. Virgen	Oliva	Girasol/S.	O. Virgen	Oliva	Girasol/S.	O. Virgen	Oliva	Girasol/S.
1	6,15	4,24	13,80	6,15	4,24	13,80	6,15	4,24	13,80
2	5,03	7,63	25,46	5,03	7,63	25,46	5,03	7,63	25,46
3	10,61	17,80	24,85	10,61	17,80	24,85	10,61	17,80	24,85
4	19,55	29,10	17,18	19,55	29,10	17,18	19,55	29,10	17,18
5	58,66	41,24	18,71	58,66	41,24	18,71	58,66	41,24	18,71
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Moda	5,00	5,00	2,00	5,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Mediana	5,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Media	3,98	3,61	2,61	3,52	3,26	2,58	2,94	2,78	2,48

	Producción Respetuosa MA			Marca		
	O. Virgen	Oliva	Girasol/S.	O. Virgen	Oliva	Girasol/S.
1	19,32	20,86	24,15	24,07	19,08	26,32
2	16,19	17,71	25,39	20,06	24,28	28,48
3	26,70	27,43	25,08	23,78	24,57	22,60
4	19,60	18,29	13,00	16,62	19,94	14,86
5	18,18	15,71	12,38	15,47	12,14	7,74
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Moda	3,00	3,00	2,00	1,00	3,00	2,00
Mediana	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00
Media	2,85	2,64	2,28	2,59	2,54	2,14

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

De acuerdo con los datos del Cuadro 8, los aspectos más importantes para los consumidores son, para los tres grupos de aceites definidos: el sabor, que sea beneficioso para la salud y su buen aspecto. Le siguen, con una valoración intermedia, otros aspectos como el comportamiento al cocinar, el precio, la acidez o el color. Por último, los aspectos menos importantes son: su marca, si estos se obtienen con sistemas respetuosos con el medio ambiente, o su capacidad de reutilización. En todas las características consideradas se da la circunstancia que la valoración de todos los atributos resulta más elevada para el aceite de Oliva Virgen, siendo intermedia para el aceite de Oliva, y la más baja para el de Girasol. Estos resultados confirmaron la necesidad de normalizar previamente los datos, transformación que se llevó a cabo a partir de la media de las valoraciones individuales de los atributos en cada producto. Los resultados de ese cálculo permiten obtener un ranking de la valoración que a cada atributo le confieren los consumidores, tal y como se recoge en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Vector de valoración de atributos de los principales grupos de aceites

Oliva Virgen		Oliva		Girasol/Semillas	
1.- Sabor	11,50	1.- Sabor	11,23	1.- Precio	12,46
2.- Beneficio salud	10,67	2.- B. salud	10,67	2.- Comportamiento al cocinar	9,44
3.- C. al cocinar	10,47	3.- Precio	9,87	3.- Aspecto	9,43
4.- Precio	9,68	4.- C. al cocinar	9,46	4.- B. salud	9,35
5.- Aspecto	9,42	5.- Aspecto	9,39	5.- Sabor	9,18
6.- Color	9,17	6.- Acidez	9,10	6.- Reutilización	9,14
7.- Acidez	8,99	7.- Color	8,93	7.- Acidez	8,69
8.- Origen	7,98	8.- Reutilización	8,27	8.- Respetuoso Medio Ambiente	8,50
9.- Reutilización	7,77	9.- Respetuoso MA	7,93	9.- Color	8,16
10.- Respetuoso MA	7,36	10.- Origen	7,82	10.- Marca	7,92
11.- Marca	6,99	11.- Marca	7,32	11.- Origen	7,73
Total	**100**	**Total**	**100,00**	**Total**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

El vector de atributos calculado permite comprobar que:

En el grupo de aceites de oliva virgen, es el sabor, seguido de los beneficios que sobre la salud tiene el consumo de esos aceites, su buen comportamiento al cocinar, su precio y su aspecto, en ese orden, los cinco aspectos más valorados en ese grupo de aceites. En el grupo de aceite de Oliva se repiten las variables más valoradas, con ligeras diferencias en el orden de las mimas.

Por el contrario, para los consumidores de aceite de Girasol/Semillas el precio es el aspecto más valorado, seguido a mayor distancia por otras características, como por ejemplo su buen comportamiento en la cocina, fundamentalmente al freír.

En los tres grupos de aceites considerados los consumidores dan menos importancia a aspectos como la marca, el origen del aceite, el que este sea respetuoso con el medio ambiente en su producción, o el que sea reutilizable en su consumo.

Sobre las valoraciones normalizadas de los distintos atributos se realizó un análisis de la varianza ANOVA con objeto de contrastar si había diferencias entre los tres tipos de aceites. El análisis realizado (Cuadro 10) lleva a rechazar la hipótesis nula de igualdad de las valoraciones medias realizadas a los tres tipos de aceites (Oliva Virgen, Oliva y Girasol/Semillas) en todos los atributos (precio, sabor, color, etc), salvo en los del aspecto, la acidez y el origen, atributos en los que se puede afirmar que los consumidores valoran igual todos los aceites tipos de aceites.

Cuadro 10. Análisis de la varianza en la valoración de atributos de los tres grupos de aceites (Oliva Virgen, Oliva y Girasol-Semillas)

	Estadístico F.	Sig.		Estadístico F.	Sig.
- Precio	5,014	0,007	- Beneficio Salud	16,067	0,000
- Sabor	39,796	0,000	- Cocinar	2,287	0,102
- Color	8,423	0,000	- Reutilización	9,405	0,000
- Aspecto	0,007	0,993	- Respetuoso MA	3,626	0,027
- Acidez	1,245	0,288	- Marca	4,294	0,014
- Origen	0,389	0,678			

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

Para profundizar en la interpretación de estos resultados, se llevó a cabo un análisis de comparaciones múltiples, aplicando el método HSD de Tukey, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 11, pudiéndose destacar tres ideas:

a) Los resultados permiten identificar, al menos en el caso de los atributos precio, sabor, color, beneficio para la salud, y capacidad de reutilización del aceite, que las valoraciones medias para los grupos de aceite de Oliva Virgen y de Oliva no difieren significativamente entre sí, cosa que sí sucede para ambos aceites frente al Girasol/Semillas.

b) En otros dos atributos -marca y sistema de producción respetuoso con el medio ambiente-, el grupo de aceite de Oliva Virgen sí presenta diferencias significativas respecto al de Girasol/Semillas, que en este caso no se dan entre aceite de Oliva y Girasol/Semillas.

c) Por último, en los atributos aspecto, acidez, origen y comportamiento al cocinar, no se identifican diferencias significativas en las valoraciones de ninguno de los tres grupos de aceites (Oliva Virgen, Oliva y Girasol/Semillas).

Parece claro, por tanto, que el consumidor considera bastante similares los aceites de oliva (virgen y extra versus de oliva), tanto desde el punto de vista de sus características organolépticas como físicas, lo que pudiera estar perjudicando seriamente a los aceites de oliva de mayor calidad -virgen y virgen extra-. El aspecto positivo es la diferenciación significativa para la mayoría de los atributos de aceites de oliva (global) frente a otros aceites, principalmente el de girasol.

Cuadro 11. Comparaciones múltiples de diferencias de medias entre valoraciones de atributos de los tres grupos de aceites

		Precio	Sabor	Color	Aspecto	Acidez	Origen
1.- O. Virgen	2.- Oliva	0,0006	0,0026	0,0024	0,0003	-0,0010	0,0015
	3.- Girasol/S.	-0,0093**	0,0231**	0,0101**	0,0000	0,0031	0,0025
2.- Oliva	1.- O. Virgen	-0,0006	-0,0026	-0,0024	-0,0003	0,0010	-0,0015
	3.- Girasol/S.	-0,0100**	0,0205**	0,0077**	-0,0004	0,0041	0,0010
3.- Girasol/S.	1.- O. Virgen	0,0093**	-0,0231**	-0,0101**	0,0000	-0,0031	-0,0025
	2.- Oliva	0,0100**	-0,0205**	-0,0077**	0,0004	-0,0041	-0,0010

		B. Salud	C. al Cocinar	Reutilización	Respetuoso MA	Marca
1.- O. Virgen	2.- Oliva	0,0000	0,0101	-0,0050	-0,0057	-0,0034
	3.- Girasol/S.	0,0132**	0,0102	-0,0137**	-0,0113**	-0,0093**
2.- Oliva	1.- O. Virgen	0,0000	-0,0101	0,0050	0,0057	0,0034
	3.- Girasol/S.	0,0132**	0,0002	-0,0087**	-0,0057	-0,0059
3.- Girasol/S.	1.- O. Virgen	-0,0132**	-0,0102	0,0137**	0,0113**	0,0093**
	2.- Oliva	-0,0132**	-0,0002	0,0087**	0,0057	0,0059

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta. **Significativa al 0,05.

4.- TIPOLOGÍA DE LOS CONSUMIDORES DE ACEITE

4.1. Niveles de consumo según determinadas variables sociodemográficas

Se pretende a continuación analizar el consumo y las preferencias por los distintos tipos de aceite en función de las características sociodemográficas de los encuestados. En el Cuadro 12 se ofrece información detallada de los niveles medios de consumo de aceites según los niveles de renta, estudios y formación. Se han categorizado los niveles de consumo de aceites en tres niveles (alto, medio y bajo), lo que permite contrastar de manera sencilla la existencia de correlaciones con las variables sociodemográficas planteadas. Los análisis se han realizado mediante tests Chi-cuadrado; de estos se desprende la existencia de una relación significativa entre los niveles de renta y el nivel de consumo de aceites de Oliva Virgen (X2= 23,83, sig. al 0,02), con un incremento del consumo a medida que aumenta el nivel de renta, en general; también se detectan relaciones entre el consumo de aceite de oliva y el nivel de estudios (X2= 13,34, sig. al 0,03) y entre consumo de girasol y estudios (X2= 11,39, sig. al 0,08), con menores niveles de consumo a medida que sube la formación del individuo. En general, hay relación entre los volúmenes totales de consumo de aceites y las variables estudios (X2= 10,61, sig. al 0,10) y edad (X2= 12,28, sig. al 0,06), con menores niveles de consumo a medida que aumenta la formación y a medida que baja la edad, al menos hasta los 35 años y un nivel de estudios primarios. También se identificó la existencia de correlaciones significativas entre niveles de consumo y tamaño familiar: negativos en el caso del aceite de oliva virgen (X2= 27,42, sig. al 0,04), y el de oliva (X2= 24,54, sig. al 0,07), y positivos en el de girasol (X2= 25,90, sig. al 0,06).

Cuadro 12. Niveles de consumo per cápita de aceite (litros) según características sociodemográficas

	Oliva Virgen	Oliva	Girasol/Semillas	Total
Edad:				
1.- 18-35 años	11,32	11,21	4,98	11,32
2.- 36-50 años	8,42	9,75	5,99	8,42
3.- 51-65 años	9,59	10,85	6,11	9,59
4.- > 65 años	10,07	16,61	5,08	10,07
Estudios:				
1.- Sin estudios	6,62	11,30	7,47	25,39
2.- Estudios primarios	8,96	14,64	4,97	28,27
3.- Bachillerato/FP	9,83	11,10	7,46	28,38
4.- Universidad	11,10	8,95	4,64	24,69
Renta:				
1.- <1.000 euros	9,14	12,91	5,99	28,04
2.- 1.000-1.500	9,99	13,13	5,93	28,70
3.- 1.500-2.000	10,71	7,58	4,40	22,69
4.- 2.000-2.500	8,64	16,66	5,09	30,40
5.- 2.500-3.000	10,32	7,08	7,49	24,88
6.- >3.000	12,04	4,33	4,97	21,34
Tamaño familia				
- 1 persona	15,33	15,82	7,54	38,69
- 2 personas	10,73	16,32	5,75	32,31
- 3 personas	7,43	10,47	6,05	23,95
- 4 o más personas	8,59	7,47	4,48	20,54
Media	**9,94**	**11,22**	**5,48**	**26,55**

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

4.2. Niveles de consumo y estilos de vida

Tradicionalmente el análisis de los segmentos de consumidores de alimentos ha ido ligada al estudio de variables como la renta, el nivel de estudios, el tamaño del hábitat o familiar, o el ciclo de vida del consumidor. En otros estudios, además de los aspectos sociodemográficos antes descritos se contempla el impacto que sobre los hábitos del consumidor tienen otras variables, relacionadas con su estilo de vida, sus actitudes hacia el medio ambiente, su personalidad, etc. En este contexto se incluyeron en el cuestionario una serie de cuestiones para intentar reflejar los estilos de vida de los encuestados y poder analizar el efecto de estas variables en el consumo de aceite. Las cuestiones planteadas aparecen reflejadas en el Cuadro 13, en el que también se muestran los resultados de un análisis Chi-Cuadrado realizado para comprobar la existencia de relaciones de dependencia entre las

variables de estilos de vida y los niveles de consumo (alto, medio o bajo) de aceites. Todas las cuestiones incluidas presentan algún grado de relación de dependencia con los niveles de consumo, validando el interés de la consideración de las variables de estilos de vida más allá de la tradicional consideración de variables sociodemográficas.

Cuadro 13. Correlaciones entre los niveles de consumo per cápita (alto, medio y bajo) y las valoraciones de las preguntas de estilos de vida

	O. Virgen	Oliva	Girasol/Semillas	Total
1.- Me preocupa la influencia de la alimentación en mi salud		+*		
2.- Me gusta disfrutar de la buena mesa		+*		+***
3.- Como con frecuencia fruta y verdura	+**			+***
4.- Me intereso por la información relacionada con la alimentación		+**	+*	+**
5.- Me gusta probar nuevos alimentos		+***	+**	+*
6.- Me preocupan los efectos de los alimentos transgénicos en la salud humana	+***	+**		+***
7.- Controlo la ingesta de sal	+*		+***	+***
8.- Chequeo mi salud periódicamente	+***			+***
9.- Hago ejercicio con regularidad		+**	+***	
10.- Reciclo la basura en contenedores adecuados	+***		+***	+***
11.- Como frecuentemente fuera de casa			+***	+***

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta. Nota: "+" Correlaciones Chi-Cuadrado de Pearson significativas al *** 0,01 bilateral, ** 0,05 y * 0,1.

Se puede destacar el que casi todas las variables muestran relaciones de dependencia significativas con el nivel de consumo total de aceite, pero no así con los tipos de aceite por separado. Es reseñable, también, el que cuestiones significativas para el aceite de oliva virgen, como "Consumo con frecuencia fruta y verdura" o "Controlo la ingesta de sal" no lo sean para el aceite de oliva. Y a la inversa, aspectos como el interés por la información relacionada con la alimentación, o la preocupación por la incidencia de la alimentación en la salud, que cabría relacionar con alimentos naturales como el aceite virgen, sólo son significativos para el aceite de oliva.

Una vez visto que hay relación entre los niveles de consumo de aceite y los estilos de vida, se ha considerado que la interpretación de estos efectos se simplificaría reduciendo las 11 variables originales de estilos de vida, lo que además permitiría su inclusión en un posterior modelo de consumo. Se procedió para ello a realizar un análisis de componentes principales (método de rotación Varimax). Los resultados de este análisis se muestran en el Cuadro 14. Inicialmente se ha determinado la existencia de tres factores -con autovalores superiores a la unidad-, que en conjunto explican un 52,60% de la varianza. Esos tres componentes se identifican como "Alimentación saludable", "Carácter innovador y de búsqueda de la calidad" y por último, "Vida sana y la influencia que sobre esta tiene el deporte y otros hábitos de consumo y de vida".

Cuadro 14. Matriz de componentes principales de las preguntas de estilos de vida

	Factor 1.- Alimentación Saludable	Factor 2.- Innovador y calidad	Factor 3.- Vida sana y salud
1.- Me preocupa la influencia de la alimentación en mi salud			0,50
2.- Me gusta disfrutar de la buena mesa		0,70	
3.- Como con frecuencia fruta y verdura	0,78		
4.- Me intereso por la información relacionada con la alimentación			
5.- Me gusta probar nuevos alimentos		0,57	
6.- Me preocupan los efectos de los alimentos transgénicos en la salud humana	0,56		
7.- Controlo la ingesta de sal	0,76		
8.- Chequeo mi salud periódicamente	0,64		
9.- Hago ejercicio con regularidad			0,73
10.- Reciclo la basura en contenedores adecuados		0,68	
11.- Como frecuentemente fuera de casa			0,55

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta.

A partir de los valores correspondientes a esos tres factores se estudió nuevamente su relación con el nivel de consumo de los distintos aceites (consumo per cápita), mostrándose los resultados en el Cuadro 15. En él se comprueba la existencia de correlaciones positivas del factor 2 con el consumo de aceites de oliva virgen y extra, pero también, y quizás menos esperado, con el nivel de consumo de Girasol/Semillas, así como entre el factor 3 y los niveles de consumo de aceite de oliva virgen y los consumos totales de aceite. Llama la atención que con el primero de los factores no se identifiquen correlaciones significativas, no sirviendo para analizar los matices que en términos de consumo de aceite tienen los consumidores en sus respuestas a preguntas habituales en otros trabajos de estudio de los estilos de vida y su impacto sobre el consumo.

Cuadro 15. Correlaciones entre los niveles de consumo per cápita (alto, medio y bajo) y los tres factores de estilos de vida identificados

	Oliva Virgen	Oliva	Girasol/Semillas	Total
Factor 1.- Alimentación Saludable	+*			+**
Factor 2.- Innovador y Calidad	**+***		**+***	**+***
Factor 3.- Vida Sana y Salud		**+***		

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta. Nota: "+" Correlaciones Chi-Cuadrado de Pearson significativas al *** 0,01 bilateral, ** 0,05 y * 0,1.

4.3. Modelo explicativo del consumo de aceite de calidad

La descripción de variables llevada a cabo en apartados previos permite dar paso a la estimación en este último punto de un modelo explicativo del consumo de aceites de calidad. El mismo se va a centrar en el estudio del consumo de aceite de Denominación de Origen entre los consumidores de Extremadura, Comunidad Autónoma en la que un 45% de los hogares encuestados decían ser consumidores habituales del mismo. Cabe recordar el especial interés que para el sector productivo tiene el estudio de la evolución de aceites de calidad, por cuanto estos están experimentando un fuerte crecimiento en el consumo, enfrentado al retroceso que están viviendo otros aceites tradicionales como el de girasol.

La variable de consumo (sí o no) de aceite de Denominación de Origen fue sometida a un modelo de elección discreta, recogiéndose en el Cuadro 16 el modelo que finalmente se obtuvo tras sucesivas simulaciones con la inclusión de múltiples variables y combinaciones de las mismas. En este modelo, el ser consumidor o no de ese aceite viene explicado por algunas de las características descritas en apartados previos.

Cuadro 16. Modelo de elección discreta (consumir o no) de los consumidores aceite de Denominación de Origen)

Variables y niveles	Coeficiente	Z-Estadístico	Probabilidad
Constante	3,10	3,032	0,002
Estudios:			
1- Sin estudios + Estudios primarios	*-referencia-*	*-referencia-*	*-referencia-*
2- Con bachillerato y Universitario	0,21	1,94	0,052
Renta:			
1.- <1.000 euros	-2,67	-2,550	0,011
2.- 1.000-2.000	-1,18	-2,284	0,022
3.- 2.000-3.000	-0,49	-1,838	0,066
4.- >3.000	*-referencia-*	*-referencia-*	*-referencia-*
Factor 1. Alimentación saludable	-0,30	-2,570	0,011
Factor 2. Innovador y calidad	0,24	2,029	0,042
- L_0: Log. F. Verosimilitud (sólo término cte)	*-217,272*		
- L_{max}: Log. F. Verosimilitud modelo completo	*-230,333*		
- $\chi^2(9)$: Test de la Razón de Verosimilitud	*26,123*		
- Nivel de significación	*0,00008*		
- Pseudo R^2mf de McFadden	*0,0564*		
- Porcentaje Correcto de Clasificación	*63,92*		

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta. Correlación de Pearson significativa al 0,05 bilateral.

Tal y como se muestra en ese cuadro, son pocas las variables que finalmente se han incorporado en el modelo Logit, que permite comprobar la relación positiva que hay entre los niveles de estudios (bachillerato o universitario versus sin estudios o con primaria) y el ser consumidor de aceite con Denominación de Origen, relación que también se da para los niveles de renta, de tal manera que la probabilidad de ser consumidor aumenta cuando el individuo supera la renta de 3.000 euros de ingresos mensuales, frente a niveles inferiores en los que la reducción de la probabilidad es creciente para niveles de renta inferiores. Las dos últimas variables incluidas en el modelo fueron las correspondientes a los factores estimados a partir de las preguntas de estilos de vida, llamando la atención el influjo negativo que sobre la probabilidad de consumo de DO tiene el primero de los factores (alimentación saludable), siendo por el contrario positivo el del factor que hace referencia consumidores preocupados por la búsqueda de alimentos de calidad y con cierto carácter innovador, en el que, como era de esperar, se incluyen los consumidores de aceite de Denominación de Origen, como ejemplo de uno de los tipos de aceites de calidad con mayor auge en el mercado español.

5.- CONCLUSIONES

El estancamiento que en los últimos años han vivido los niveles de consumo medios de aceites en España, no obstante, ha venido acompañada por un muy fuerte crecimiento en los niveles de consumo de aceites de calidad. Los aceites de oliva virgen y extra han experimentado un fuerte crecimiento en detrimento del consumo de otros aceites, fundamentalmente el de girasol y de orujo, con un muy reducido crecimiento en los niveles de consumo medio de aceite de oliva (no virgen) y el mantenimiento de unos muy reducidos niveles de consumo de otros aceites como el de semillas, ecológicos, etc. El estudio de los hábitos de consumo y la valoración que de los atributos de los aceites hacen los consumidores extremeños, objeto de estudio en este trabajo, han permitido, más allá de la generación de información de interés acerca de su consumo en esta Comunidad Autónoma, deducir interesantes resultados en el estudio de las diferencias que los consumidores perciben entre tres grandes grupos de aceites: Oliva virgen y extra, Oliva, Girasol y otros.

En el aceite de oliva virgen y extra, es el sabor, seguido de los beneficios que sobre la salud tiene el consumo de ese aceite, su buen comportamiento al cocinar, su precio y su aspecto, en ese orden, los cinco aspectos más valorados. Estos atributos prácticamente se

repiten para el aceite de oliva (sin virgen). Sin embargo, para los consumidores de aceite de girasol/semillas, el precio es el aspecto más valorado, seguido a mayor distancia por otras características, como por ejemplo su buen comportamiento en la cocina, fundamentalmente al freír.

En los tres grandes grupos de aceites analizados, la menor importancia se otorga a aspectos como la marca, el origen del aceite, el que el método de producción sea respetuoso con el medio ambiente, o el que sea reutilizable en su consumo.

A su vez, las valoraciones que los consumidores hacen de determinados atributos (precio, sabor, color, beneficios para la salud o capacidad de reutilización del aceite) no muestran diferencias significativas entre los aceites de oliva virgen y extra, y el aceite de oliva (no virgen). En esos atributos las diferencias de ambos grupos de aceites de oliva (virgen o no) y otros aceites (girasol, semillas, etc) sí resultan, por el contrario, significativas. Con este resultado se detectan las escasas diferencias que para los consumidores existen entre los distintos tipos de aceites de oliva, que en gran medida, pudieran deberse a un insuficiente conocimiento de las características de los aceites virgen y extra, que impiden una adecuada valoración de los aceites de más calidad.

El análisis de los perfiles de consumo de aceites ha permitido detectar la existencia de bajos niveles de consumo de aceites de calidad entre los segmentos de población de edades intermedias, sin estudios o únicamente con formación primaria, y con niveles de renta bajos, coincidiendo esos segmentos de población con mayores niveles de consumo de aceite de girasol y otros.

La inclusión de aspectos relativos a los diferentes estilos de vida y actitudes de los consumidores han permitido comprobar la importancia e influencia relativa que, en la determinación de los hábitos de consumo tienen determinadas actitudes de los consumidores relacionadas con la búsqueda de una alimentación y hábitos de vida más saludables, o la tendencia a demandar alimentos de más calidad e innovadores.

La consideración simultánea de características sociodemográficas y de estilos de vida permiten alcanzar un modelo explicativo del consumo de aceites de calidad, en concreto de aceites de Denominación de Origen, en el que las variables nivel de estudios, renta, así como un factor relacionado con la búsqueda de una alimentación más sana y de más calidad, determinan positivamente el consumo de ese tipo de aceite frente a los que no los consumen.

6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albisu, L., Gil, J. y Gracia, A. (1999). El consumo de alimentos en la Unión Europea. *Distribución y Consumo* **43**: 58-71.

Bernabéu, R., Ureña, F. y Olmeda, M. (2005). El estilo de vida del consumidor como condicionante de la actitud de compra hacia los alimentos ecológicos. *infoagro.com*.

Bonnet, C. y Simón, M. (2001). Assessing Consumer Response to Protected Designation of Origin Labelling: A Mixed Multinomial Logit Approach. *European Review of Agricultural Economics* **28**(4): 433-449.

Caporale, G., Policastro, S., Carlucci, A. y Monteleone, E. (2006). Consumer expectations for sensory properties in virgin olive oils. *Food Quality and Preference* **17**: 116–125.

Cicia, G., Del Giudice, T. y Scarpa, R. (2002). Consumers´ perception of quality in organic food: a random utility model under preference heterogeneity and choice correlation from rank-orderings. *British Food Journal* **104**(3/4/5): 200-213.

Consejo Oleícola Internacional - COI - (2001). *Proyección de la producción y del consumo de aceite de oliva en el horizonte 2008*. Consejo Oleícola Internacional, CE/R. 54/Doc. nº 3, 2 de abril, Madrid.

Del Giudice, T. y D´Elia, A. (2001). Valorizzazione dell´olio extra-vergine di oliva meridionale: una proposta metodologica per l´analisi delle preference. *Rivista di Economia Agraria* **4**: 571-609.

Díaz, C. y Gómez, C. (2001). Del consumo alimentario a la sociología de la alimentación. *Distribución y Consumo* **60**: 5-23.

Drogué, S. (2000). Modelización del mercado comunitario del aceite de oliva. *Olivae* **80**: 8-11.

García, M., Aragonés, Z. y Poole, N. (2002). A repositioning strategy for olive oil in the UK market. *Agribusiness* **18**(2): 163-180.

Laajimi, A. y Albisu, L.M. (1995). Efectos económicos y sociodemográficos en el comportamiento de la demanda de aceites y grasas en España. *II Congreso Nacional de Economía y Sociología Agrarias*. Valencia, 13-15 de septiembre.

Langreo, A. (2002). Los mercados internacionales de aceite de oliva. *Distribución y Consumo* **66**: 99-105.

Macfadden, J. (1974). *Conditional Logit analysis of qualitative choice behaviour. Frontiers in Econometrics*. Academic Press, New York.

Maddala, G.S. (2001). *Introduction to econometrics*. John Wiley & Sons, Chichester.

Mahlau, M., Briz, J. y De Felipe, I. (2002). Actitud y comportamiento de consumidores alemanes respecto al aceite de oliva: un análisis de sesiones de grupo objetivo (focus group). *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* **194**: 147-167.

MAPA (2005): *La alimentación en España. 2004*. Cap. VII. Análisis por productos. S.G.T. MAPA, Madrid.

MAPA (2006a): *Hechos y cifras de la agricultura, la pesca y la alimentación en España*. Cap. XVI. Consumo alimentario. S.G.T. MAPA, Madrid.

MAPA (2006b): *La alimentación en España. 2005*. Cap. VII. Análisis por productos. S.G.T. MAPA, Madrid.

Mili, S., Rodríguez-Zúñiga, M.R. y Sanz, J. (1997). El sector del aceite de oliva ante la globalización de los mercados: reflexiones desde una perspectiva de la demanda. *Economía Agraria* **181**: 209-242.

Muñoz, R.M. y Gómez, A.C. (1996). Funciones de respuesta asimétrica: el caso de la demanda de aceite de oliva en España. *Olivae* **60**: 9-13.

Olivae (2005). El mercado mundial del aceite de oliva. *Olivae* **103**: 4-7.

Parras, M. (1996). *La demanda de aceite de oliva virgen en el mercado español y las posibilidades de su crecimiento: un enfoque de marketing estratégico*. MAPA, Serie Estudios, 119, Madrid.

Parras, M. (2000). *Las denominaciones de los aceites de oliva y la orientación al mercado*. Instituto de Estudios Giennienses, Jaén.

Parras, M. (2002). El comportamiento del consumidor y la demanda de aceites vegetales en España: oliva virgen versus oliva/girasol. *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros* **192**: 161-193.

Parras, M. y Torres, F.J. (1995). *El consumo de aceites de oliva en la hostelería y la restauración*. Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva, Jaén.

Parras, M. y Torres, F.J. (1996). *El consumo de aceites de oliva en los hogares*. Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva, Jaén.

Parras, M., Torres, F.J., Senise, O. y López, M. (2003). El sector oleícola español: diagnóstico y ejes de desarrollo. *Olivae* **97**: 26-40.

Sánchez, M., Sanjuan, A., Gil, JM., Gracia, A., F. Soler (2002). Estudio de las preferencias de consumidores y distribuidores especializados respecto del producto ecológico. *Economía Agraria y Recursos Naturales* **2**(2): 99-114.

Scarpa, R. y Del Giudice, T. (2004). Market segmentation via mixed logia: extra virgin olive oil in urban Italy. *Journal of Agricultural and Food Industrial Organization* **2**(1).

Siskos, Y., Matsatsinis, N.F. y Baourakis, G. (2001). Multicriteria analysis in agricultural marketing: The case of French olive oil market. *European Journal of Operational Research* **130**: 315-331.

ANÁLISIS DE LAS PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES DE ACEITE EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MADRID[††]

Bernabéu, R. [‡‡1,2], Olmeda, M.[1,2], Olivas, R.[2], Díaz, M.[2], Serna, J.[1]
[1]*E.T.S. Ingenieros Agrónomos.*
[2]*Instituto de Desarrollo Regional.*
Universidad de Castilla-La Mancha
Campus Universitario s/n, 02071 Albacete (España)
(*) e-mail: Rodolfo.Bernabeu@uclm.es

RESUMEN

Las exigencias de los consumidores hacia productos preferentemente nuevos, de calidad y con garantías sanitarias, está provocando una adaptación de las empresas agroalimentarias, para satisfacer estas demandas y así poder competir en el mercado. Una forma de diferenciar es mediante la producción ecológica. No obstante, como dicha diferenciación no parece resultar suficiente para incrementar el consumo, parece conveniente analizar cuáles son las preferencias del consumidor de aceite así como determinar cuál es la disposición máxima al pago (DMP) de los consumidores por un aceite ecológico, respecto a otro convencional. Para responder a estas cuestiones, se ha realizado 420 encuestas a compradores habituales de alimentos para su consumo en el hogar en el área metropolitana de Madrid capital. El tratamiento de los datos ha consistido en: Análisis Conjunto, segmentación de consumidores y análisis logit. Los resultados indican que los principales atributos preferidos son: el tipo (virgen extra) y el origen (nacional), y la DMP por un aceite ecológico, respecto a otro convencional, es del 13,1%.

Palabras clave: Comportamiento consumidor, Análisis Conjunto, Segmentación, Disposición máxima al pago, Marketing agroalimentario.

SUMMARY

Consumer demand for preferably new, quality, health-guaranteed products is causing adaptations in the agri-food industry to satisfy these demands and thus compete in the marketplace. Organic production is one way to differentiate. Nevertheless, as this differentiation doesn´t seem to be enough to increase consumption, it could be appropriate to analyze which are oil consumers´ preferences as well as to determinate which is the consumer´s maximum disposition of payment (MDP) for a biological oil with respect a conventional one. In order to answer these questions, 420 personal surveys to people who were buying food items for their homes have been carried out in the metropolitan area of Madrid. Data treatment has consisted of conjoint analysis, consumer segmentation and logit analysis. The results show that main preferred attributes are: type (extra virgin) and origin (national). MDP for a biological oil with respect a conventional one is 13.1%.

Keywords: Consumer behaviour, Conjoint Analysis, Segmentation, Willingness to pay, Food Marketing.

[††] Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto de Investigación 03-242/IA-43 “Comercialización y marketing de alimentos ecológicos de Castilla-La Mancha (2ª fase)”, financiado por la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
[‡‡] Datos de contacto: Campus Universitario s/n, 02071 Albacete (España) (*) e-mail: Rodolfo.Bernabeu@uclm.es

1. INTRODUCCIÓN

Las exigencias de los consumidores hacia productos preferentemente nuevos, de calidad y con garantías sanitarias, está provocando una adaptación de las empresas en general y las productoras de aceite en particular, para satisfacer estas demandas a la vez que intentan diferenciarse de la competencia y así poder competir en el mercado.

En este sentido y en primer lugar, la competencia empresarial en la producción de aceites hay que contextualizarla en el mercado de las materias grasas ya que aceites y grasas son, en cierta medida, productos sustitutivos entre sí. En segundo lugar, dentro de la producción de aceites, la competencia principal está entre los aceites procedentes de oliva y los de semillas (la mayoría de los consumidores de Europa y del Mundo consumen fundamentalmente aceites de semillas y grasas distintos a los aceites de oliva.

En España, según el panel alimentario de 2006 (MAPA, 2007), el consumo per capita al año de todos los aceites fue de 20,63 l siendo el aceite de oliva el más consumido (8,46 l), seguido del aceite de girasol (7,35 l) y del aceite de oliva virgen (3,68 l) (Tabla 1).

Tabla 1. Consumo por persona al año de aceite (2006)

Consumo	Tipo de aceite					Total
	Oliva virgen	Oliva	Girasol	Orujo	Resto aceites	
Per capita (l)	3,68	8,46	7,35	0,50	0,65	20,63
%	17,83	41,00	35,62	2,41	3,14	100,00

Fuente: La alimentación en España 2006 (MAPA, 2007)

Por otra parte, la creciente demanda de productos cárnicos incrementa el consumo de soja, girasol y colza para piensos y, consecuentemente, la aparición de grandes cantidades de aceites vegetales de semillas. Si a lo anterior se le añaden las diferencias de costes de producción derivados de la diversa naturaleza agrícola de la materia prima (cultivo intensivo frente a extensivo) y la localización geográfica, resulta que la estructura de precios relativos entre los aceites de oliva y los aceites de semillas, son francamente desfavorables para el consumo de los primeros.

Por tanto, para poder competir, resulta necesario desarrollar una estrategia de incremento del consumo mediante el sostenimiento de una adecuada relación de precios con otros productos parcialmente sustitutivos, lo cual sólo es posible debido al prestigio que gozan los aceites de oliva por distintas razones dietéticas y de salud, como alimento integrante de la denominada dieta mediterránea.

Adicionalmente, el consumidor cada vez está más interesado por conocer las cualidades del producto que va a comprar (Sanz, 1997). Este deseo del consumidor de estar informado sobre lo que va a comprar obliga a los productores a diferenciar sus mercancías de las de los competidores.

De entre las distintas maneras de diferenciar a los alimentos, la diferenciación mediante con el distintivo ecológico está adquiriendo cada vez más importancia debido a que al mismo tiempo que se obtienen alimentos de alta calidad nutritiva, se respeta el medio ambiente. En este sentido, los aceites elaborados a partir de la agricultura ecológica están orientados a la calidad y seguridad alimentaria.

No obstante, debido a que la diferenciación mediante la producción ecológica de aceites envasados no parece resultar suficiente para incrementar el consumo, es por lo que parece conveniente analizar cuál es la estructura de preferencias del consumidor, al igual que ha sucedido respecto a otros alimentos agroalimentarios, fundamentalmente en el ámbito de los vinos (Delgado y Caldentey, 1993; Gil y Sánchez, 1997; Sánchez y Gil, 1997; Sánchez et al., 1997; Bernabéu et al., 2001; Bello y Cervantes, 2002; Martínez-Carrasco, 2002), productos ecológicos (Brugarolas et al., 1997; Gracia et al., 1998; Brugarolas, 1999; Bernabéu et al., 2002; Sánchez et al., 2002) y productos cárnicos (Mesías et al., 1997; Rivera y López, 2001; Sánchez et al., 2001).

Así pues, este trabajo persigue los siguientes objetivos; en primer lugar, conocer la estructura de preferencias del consumidor de aceite en sus decisiones de compra, determinando la importancia relativa que tiene el atributo ecológico como elemento

diferenciador, en segundo lugar, realizar una segmentación de consumidores en función de dichas preferencias y en tercer lugar, determinar cuál es la máxima disposición al pago que tienen los consumidores por un aceite ecológico respecto a otro convencional.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se encuestó a consumidores de aceite en el área metropolitana de Madrid durante el mes de diciembre de 2006. Para el diseño de la muestra se utilizaron los datos de población de la Comunidad de Madrid del año 2005 según el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IECM, 2006). El muestreo se realizó de forma aleatoria y estratificada (Parasuraman, 1991), por distritos y municipios, género y grupo de edad (entre 18 y 24 años, 25 y 34 años, 35 y 49 años, 50 y 64 años y más de 64 años) a personas que se disponían a comprar alimentos para su consumo en el hogar en supermercados e hipermercados, para un nivel de error inferior al 5% y un nivel de confianza al 95,5% (p=q=0,5; k=2), tal y como se aprecia en la ficha técnica (Tabla 2).

Tabla 2. Ficha técnica

ÁMBITO	Área metropolitana de Madrid Capital.
UNIVERSO	Consumidores de aceite mayores de edad
TAMAÑO MUESTRAL	420 encuestas
ERROR MUESTRAL	< (±5%)
NIVEL DE CONFIANZA	95,5% (k=2)
MUESTREO	Aleatorio estratificado con afijación proporcional por población, género y edad
CONTROL	De coherencia y estabilidad
CUESTIONARIO PREVIO	Pretest a 25 personas
TRABAJO DE CAMPO	Diciembre de 2006

El cuestionario definitivo, dirigido tanto a consumidores como a potenciales consumidores de alimentos ecológicos (es decir, aquellos que no son consumidores de alimentos ecológicos pero tienen una predisposición favorable a su consumo), estructurado, estaba dividido en cinco apartados temáticos: 1) características de consumo de alimentos ecológicos, 2) disposición máxima al pago, 3) actitudes de compra, 4) distintas afirmaciones sobre los estilos de vida de los consumidores y 5) características socioeconómicas del consumidor. Dentro de las preguntas relativas al consumo de aceite, se incluyeron las encaminadas a detectar los objetivos propuestos: la composición y formación de las preferencias de los consumidores en función de la importancia que conceden en función de distintos atributos del aceite considerado y la disposición máxima al pago por un aceite ecológico (respecto a otro convencional).

Respecto a las técnica de análisis utilizada para determinar las preferencias del consumidor, se puede decir que existen dos modelos: los modelos composicionales (Wilkie y Pessemier, 1973), en los que el entrevistado proporciona su opinión sobre los diferentes atributos de un mismo producto, con lo que se estima la utilidad global del mismo por agregación, y los modelos descomposicionales, entre los que se encuentra el Análisis Conjunto (Green y Rao, 1971), en los que el sujeto informa de la preferencia global del perfil de un producto, estimando el investigador la importancia de cada uno de los atributos en la percepción global del sujeto (Vázquez, 1990).

El método de análisis conjunto se ha convertido en una importante herramienta en la evaluación de las preferencias asignadas por un consumidor a los diferentes atributos que componen un bien (Ruiz de Maya y Munuera, 1993). Para ello, el análisis conjunto parte de la hipótesis de que la conducta de compra puede interpretarse como una elección entre diferentes productos o marcas que, a su vez, poseen un conjunto de atributos o características diferenciadas.

En el caso del presente estudio y para el caso del aceite, a través de la bibliografía existente, entrevistas con expertos y de un cuestionario previo se han seleccionado los atributos y niveles más representativos del proceso de compra de aceite por el consumidor. Los

atributos (y sus niveles) identificados como más importantes han sido: el precio (bajo, medio y alto), el tipo (oliva virgen extra, oliva y girasol), el origen (Castilla-La Mancha, nacional e italiano) y, finalmente, el sistema de producción (ecológico y convencional). Con estos cuatro atributos y sus once niveles se han obtenido 54 perfiles, lo que supone un número elevado de productos a mostrar al consumidor, por lo que se ha utilizado un diseño ortogonal (SPSS, 2006) que ha permitido reducir las combinaciones a nueve. La elección de un diseño ortogonal frente a la presentación de todas las combinaciones posibles de productos limita la obtención de información únicamente a los efectos principales de los atributos, eliminando las interacciones, pero presenta la ventaja de poder ofrecer sólo nueve productos a cada encuestado, estimándose que esta ventaja supera a dicho inconveniente (Kirk, 1982; Braña et al., 1995). Los 9 perfiles obtenidos se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Tarjetas de aceites hipotéticos expuestos a los encuestados

Nº Tarjeta	Precio[1]	Tipo	Origen	Sistema
1	Alto	Oliva	Italiano	Convencional
2	Alto	Girasol	CLM	Ecológico
3	Medio	Oliva V. Extra	Italiano	Ecológico
4	Medio	Girasol	Nacional	Convencional
5	Medio	Oliva	CLM	Convencional
6	Bajo	Girasol	Italiano	Convencional
7	Bajo	Oliva V. Extra	CLM	Convencional
8	Alto	Oliva V. Extra	Nacional	Convencional
9	Bajo	Oliva	Nacional	Ecológico

[1]En el momento de realización de la encuesta se consideró un precio bajo a 1,2 €/l, un precio medio a 4 €/l y un precio alto a 5 €/l, como media de los precios de venta al público del sector de la distribución.

Una vez diseñadas las tarjetas de los aceites hipotéticos, éstas se presentaron a cada uno de los encuestados, quienes asignaron una puntuación de 1 a 10 a cada tarjeta en función de sus preferencias declaradas, con posibilidad de repetir puntuación en más de una tarjeta, correspondiendo el 1 al menor grado de preferencia y el 10 al mayor grado de preferencia (método de perfil completo), con el objeto de descubrir qué características presentan una mayor influencia sobre la preferencia total del aceite en cuestión, así como la importancia relativa de cada atributo.

La especificación del modelo de análisis conjunto parte de la hipótesis de que las preferencias de las personas entrevistadas, o la valoración global del aceite se obtiene a partir de las puntuaciones individuales de cada atributo, de tal manera que la suma de dichas puntuaciones genera la valoración global (Steenkamp, 1987). Se partió de un modelo aditivo ya que explica, en casi todos los casos, un porcentaje muy elevado (entre el 80% ó 90%) de la variación de la preferencia de los individuos (Hair et al., 1999). Su formulación se muestra en la siguiente ecuación:

$$Valoración = \beta_0 + \sum_{i=1}^{3} \beta_i D_{1i} + \sum_{j=1}^{3} \beta_j D_{2j} + \sum_{k=1}^{3} \beta_k D_{3k} + \sum_{l=1}^{2} \beta_l D_{4l}$$

donde β1i, β2j, β3k y β4l son los coeficientes asociados a los niveles i (i=1,2,3); j (j=1,2,3), k (k=1,2,3), y l (l=1,2) de los atributos precio (1), tipo (2), origen (3) y sistema (4), respectivamente, y donde D1i, D2j, D3k y D4l son las variables ficticias por cada atributo, considerando los niveles de cada atributo como categóricos.

El resultado final del programa Conjoint permite estimar las utilidades parciales de cada uno de los atributos y la utilidad total de cada perfil. Con las utilidades parciales de cada persona entrevistada y para determinar la estructura de preferencias de los consumidores, se calculó la importancia relativa (I.R.) de los atributos de cada una de ellas, así como la proporción de rango asignada a cada atributo sobre la variación de rangos total (Halbrendt et al., 1991; Hair et al., 1999);

$$IR(\%) = \frac{\max U_i - \min U_i}{\sum (\max U_i - \min U_i)} \times 100$$

donde: IR, es la importancia relativa, max Ui, es la utilidad máxima, min Ui es la utilidad mínima.

Posteriormente y en función de la importancia relativa de los atributos, se realizó un análisis multivariante de segmentación de conglomerados de K-medias sobre la estructura de preferencias (precio, tipo, origen y sistema) utilizando el algoritmo Quick Segmentation Analysis (SPSS, 2006).

Para determinar la máxima disposición al pago (MDP) se utilizó la regresión logística. La regresión logística es una técnica multivariante por medio de la cual se pretende estudiar las relaciones de asociación entre una variable dicotómica y una o varias variables independientes (cuantitativas o categóricas). Con base en la regresión logística, el método de valoración contingente (MVC) consiste simplemente en preguntar a un grupo de personas cuánto estarían dispuestas a pagar para obtener un determinado bien, o como hicieron Bishop y Heberlein (1979), en plantear si a un precio determinado el consumidor adquiere o no un determinado bien. En la década de los ochenta del siglo pasado, creció con rapidez el interés por el MVC, siendo Hanemann (1984) el que estableció las bases teóricas para su posterior aplicación. El número de aplicaciones, especialmente en bienes relacionados con el mundo rural, ha aumentado considerablemente en los últimos años (León, 1995; Pérez et al., 1996; Campos et al., 1996; Sánchez et al., 1998; Ruiz e Iglesias, 1998; Gil et al., 2000).

La propuesta de Hanemann (1984) es el método más habitual para calcular la máxima disposición al pago. Según este autor, existe una relación entre los modelos de respuesta dicotómica y la teoría de la maximización de la utilidad que permite calcular la disposición a pagar por un bien como medida del bienestar de los individuos, partiendo de la consideración de que el consumidor conoce, con certeza, su función de utilidad inicial.

Para calcular la diferencia de precio entre el aceite ecológico y convencional, el consumidor responde a una serie de preguntas sobre la disposición al pago. Siguiendo a Gil et al. (2000) se opta por una forma mixta, con preguntas de tipo binario y preguntas con formato abierto (Anexo 1). La primera pregunta consiste en averiguar si el encuestado está dispuesto o no a pagar un determinado sobreprecio (10%, 25%, 50% y 100% por encima del aceite convencional), estableciendo aleatoriamente proporcional cuatro grupos para cada uno de los incrementos de precio. Dependiendo de si la respuesta a la pregunta anterior ha sido positiva o negativa, se le formula una nueva pregunta, en el sentido de que indique cuanto más estaría dispuesto a pagar, en el primer caso, y cuál sería el máximo sobreprecio que estaría dispuesto a pagar en el segundo caso.

De acuerdo con Hanemann (1984), la MDP se calcula mediante la estimación de la siguiente función logarítmica:

$$D_i = \frac{1}{1+\ell^{-(a+bA_i)}} + u_i$$

donde Di es una variable dicotómica que toma el valor unitario se el consumidor está dispuesto a pagar el sobreprecio y cero en caso contrario, Ai recoge los precios de partida ofrecidos a los encuestados (10%, 25%, 50% y 100%), a y b son los parámetros a estimar y ui el término de error. A partir de la función logarítmica anterior se calcula la disposición a pagar media de la siguiente manera:

$$E(MDP) = \int_0^\infty (1 - G_{MDP}(A))dA = \int_0^\infty (1 + e^{-(a+bA)})^{-1} dA = -a/b$$

3. RESULTADOS

3.1. Estructura de preferencias del consumidor

Los resultados de la estimación del modelo de análisis conjunto se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Utilidades asignadas a los niveles de los atributos

Atributos y niveles	Población total		Segmento 1 (47,3%)[1]		Segmento 2 (29,4%)[1]		Segmento 3 (23,3%)[1]	
	IR (%)	Util.	IR (%)	Util.	IR (%)	Util.	IR (%)	Util.
Precio***	25,35		22,32		40,00		18,74	
1,20 €		1,316		1,347		1,638		0,849
4 €		-0,694		-0,729		-0,712		-0,604
5 €		-0,622		-0,618		-0,926		-0,246
Tipo***	41,09		49,01		37,49		21,95	
OV Extra		1,332		1,846		1,044		0,653
Oliva		0,594		0,865		0,316		0,397
Girasol		-1,926		-2,712		-1,359		-1,049
Origen***	33,35		27,22		22,40		56,80	
CLM		0,824		0,822		0,366		1,407
Nacional		0,910		0,855		0,535		1,498
Italiano		-1,734		-1,677		-0,901		-2,905
Sistema*	0,20		1,45		0,11		2,51	
Convencional		0,008		0,067		-0,004		-0,097
Ecológico		-0,008		-0,067		0,004		0,097

[1]Tamaño del segmento
*** y * Indican diferencias significativas con un error máximo de un 1% y un 10%, respectivamente
IR = Importancia Relativa; Util.= Utilidad; OV Extra= Oliva Virgen Extra

Considerando la población total, el atributo con mayor I.R. es el tipo (41,09%), seguido del tipo del origen (33,35%), del precio (25,35%) y del sistema (0,20%). Las utilidades calculadas de cada uno de los niveles de los atributos, muestran que los consumidores de aceite se decantan por aceites de oliva virgen extra, a ser posible de origen nacional, con un precio barato y elaborado convencionalmente.

A partir de la importancia relativa concedida a los atributos se procedió a la segmentación de la población total, y se detectaron tres segmentos de consumidores que difieren en su estructura de preferencias hacia aceite. El primer segmento (47,3% de los consumidores), valora sobre todo el tipo; el segundo segmento (29,4% de los consumi-dores), considera como atributo más importante el precio y el tercer segmento (23,3% de los consumidores) considera como atributo más importante el origen.

Se han encontrado diferencias significativas entre los consumidores de aceite de los tres segmentos en las I.R. asignadas a los atributos. El análisis de dichas diferencias revela que el precio más bajo (1,20 €) es valorado por encima de la media por los consumidores del segmento 1 y 2, y por debajo de la media por los consumidores del segmento 3. El precio de 4 €, es valorado negativamente por los tres segmentos, aunque para los consumidores que basan su decisión en el tipo, la utilidad es más negativa que para quienes basan su decisión en el precio o en el origen. Las principales diferencias aparecen entre los segmentos 2 y 3, confirmándose que los consumidores que se orientan por el atributo origen al comprar el aceite, conceden menos importancia a los precios altos que los consumidores que basan su decisión en el precio.

En el atributo tipo de aceite, las diferencias más significativas aparecen entre los segmentos 1 y 3; el segmento 1 valora más los aceites de oliva virgen extra y menos los aceites de oliva y los de girasol. Los segmentos 2 y 3 valoran por debajo de la media los aceites de oliva virgen extra y los de oliva y por encima los de girasol.

Respecto a los niveles del atributo origen, las principales diferencias aparecen entre los segmentos 2 y 3. El segmento 3 valora más el origen, concede una utilidad por encima de la media a los aceites castellano-manchegos y a los nacionales. Sin embargo, los consumidores preocupados por el precio (segmento 2), valoran los aceites de Castilla-La Mancha y nacionales por debajo de la media. Los aceites de procedencia italiana, pese a tener una utilidad negativa para todos los consumidores, son menos valorados por los consumidores que conceden mayor importancia al origen, que por quienes valoran fundamentalmente el precio.

En el atributo sistema de producción, las diferencias más significativas aparecen entre los segmentos 2 y 3. Los segmentos 2 y 3 valoran por encima de la media los aceites procedentes de agricultura ecológica, mientras que el segmento 1 los valora por debajo. En definitiva, el sistema de elaboración convencional es valorado negativamente por los segmentos 2 y 3, al el contrario que los consumidores del segmento 1.

Respecto a las características socioeconómicas de los consumidores de aceite muestran (aun sin diferencias significativas entre los segmentos), que tienen edades comprendidas entre 35 y 49 años, poseen rentas familiares mensuales entre 1.500 € y 2.100 €, poseen estudios medios, son asalariados y que viven mayoritariamente en el área metropolitana de Madrid capital (Anexo 2).

Respecto a la DMP por un aceite ecológico, en general se observa que el sobreprecio máximo sería para el aceite virgen ecológico (5,64 €), que se corresponde con un incremento del 12,74%, respecto a otro aceite virgen convencional. No obstante, los consumidores del segmento 1 estarían dispuestos al pago como máximo de 5,67 €/l, lo que supone un incremento del 13,1% (Tabla 5).

Tabla 5. Disposición máxima al pago por un aceite ecológico por los consumidores en el área metropolitana de Madrid (%)

Tipo de aceite	Población total		Segmento 1 (Tipo)		Segmento 2 (Precio)		Segmento 3 (Origen)	
	€	Δ (%)	€	Δ (%)	€	Δ (%)	€	Δ (%)
Oliva Virgen**	5,64	12,74	5,67	13,10	5,59	11,83	5,53	10,56
Oliva***	4,37	9,30	4,37	9,35	4,30	7,57	4,40	10,12
Girasol***	1,33	10,95	1,33	10,94	1,30	8,27	1,34	11,50

** y *** Indican diferencias significativas con un error máximo de un 5% y un 1%, respectivamente.

Nótese que los consumidores de aceite virgen de oliva están dispuestos a ofrecer unos incrementos mayores de dinero por un aceite virgen ecológico aún cuando el precio de referencia de los tres aceites evaluados es el más alto (5 €). Esto puede deberse tal y como indica Sanz (1997), a que se está pasando de un consumo de masas (en el que el consumidor orienta su compra en función del precio), hacia un consumo más racional (donde el consumidor está interesado por conocer las cualidades del producto que va a comprar). Respecto a los otros dos tipos de aceites (oliva y girasol), los porcentajes de incremento por los ecológicos son inversamente mayores respecto al precio de referencia del aceite convencional considerado.

4. CONCLUSIONES

En general, el consumidor del área metropolitana de Madrid capital basa sus preferencias de aceite en el tipo, su origen, el precio y el sistema de elaboración, por este orden. En este sentido, el aceite preferido es el de oliva virgen extra, nacional, barato y elaborado convencionalmente.

En función de sus preferencias individuales se han obtenido tres segmentos de consumidores. El primer segmento, que agrupa al 47,3%, se caracteriza porque el atributo más preferido en sus decisiones de compra es el tipo de aceite; el segundo segmento, que agrupa al 29,4%, tiene como atributo más preferido el precio y, finalmente, el tercer segmento, que agrupa al 23,3%, tiene como atributo más preferido el origen. En todos los casos, el atributo sistema de producción parece resultar irrelevante respecto a las decisiones de compra en cada uno de los segmentos. En todo caso, es valorado positivamente por los segmentos 2 (precio) y 3 (origen).

Respecto a las características socioeconómicas de los segmentos, el perfil de comprador de aceite es de 35 a 49 años, con unos ingresos familiares mensuales comprendidos entre 1.500 € y 2.100 €, estudios medios y asalariado.

Según la disposición máxima al pago por un aceite ecológico respecto a otro producido convencionalmente, en general se observa que ésta es mayor para el aceite de oliva virgen extra (que es el más caro) que para los otros dos tipos de aceite (oliva y girasol).

Por otra parte se comprueba que la disposición máxima al pago por un aceite ecológico respecto a otro producido convencionalmente es limitada llegando sólo hasta un incremento del 13,1% (5,67 €/l).

Para finalizar y según se desprende de los resultados obtenidos, la estrategia de diferenciación que parece resultar más adecuada es la del tipo y el origen del aceite que la de la producción ecológica, al menos en el área metropolitana de Madrid capital. En este sentido, la diferenciación de los aceites en función de su origen de producción parece concederle una ventajas comparativas a los aceites producidos en Castilla-La Mancha, al menos para los consumidores de los segmentos 1 y 3, que resultan muy interesantes comercialmente ya que en sus decisiones, el atributo precio no aparece en un lugar destacado.

5. REFERENCIAS

Bello, L. y Cervantes, M. (2002). La propuesta de un modelo positivo del proceso de compra del vino y análisis de la influencia de los factores situacionales en los atributos determinantes. *Cuadernos Aragoneses de Economía,* **12**(1):47-64.

Bernabéu, R.; Tendero, A.; Olmeda, M. y Castillo, S. (2001). Actitud del consumidor de vino con Denominación de Origen en la provincia de Albacete. Comunicación presentada al IV Congreso Nacional de Economía Agraria. Pamplona.

Bernabéu, R.; Tendero A.; Olmeda, M. y Castillo, S. (2002). Estructura de las prefe-rencias de los consumidores respecto a los productos ecológicos en Castilla-La Mancha. Actas del V Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica y I Congreso Iberoamericano de Agroecología. Gijón.

Bishop, R.C. y Heberlein, T.A. (1979). Measuring values of Extra-Market goods: Are Indirect Measures Biased? *American Journal of Agricultural Economics*, **61**: 926-930.

Braña, T., Ferraces, M. J. y Varela, J. (1995). Diseño factorial incompleto. IV Simpo-sium de Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Murcia.

Brugarolas, M. (1999). *Actitudes de los consumidores valencianos hacia los productos ecológicos*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica. Valencia.

Brugarolas, M.; Rivera, L.M. y Sánchez, M. (1997). Potencial de mercado para nuevos productos alimentarios: la producción ecológica. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa,* **3**(1): 61-76.

Campos, P., De Andrés, R.; Urzainqui, E. y Riera, P. (1996). Valor económico total de un espacio de interés natural. La Dehesa del área de Monfragüe. En: D. Azqueta y L. Pérez (eds.) *Gestión de Espacios Naturales. La Demanda de Servicios Recreativos*. McGraw-Hill, Madrid.

Delgado, M.L. y Caldentey, P. (1993). El comportamiento del consumidor: aplicación de la escala jerárquica Maslow-Alvensleben al consumo del vino. *Revista de Estudios Agrosociales,* **163**: 195-218.

Gil, J.M. y Sánchez, M. (1997). Consumer preferences for wine attributes: a conjoint approach. *British Food Journal*, **99**(1): 3-11.

Gil, J.M.; Soler, F.; Díez, I.; Sánchez, M.; Sanjuán, A.I.; Ben Kaabia, M. y Gracia, A. (2000). *Potencial de mercado de los productos ecológicos en Aragón*. Ed. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Gracia, A.; Gil, J.M. y Sánchez, M. (1998). *Potencial del Mercado de los Productos Ecológicos en Aragón*. Ed. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Green, P.E y Rao, V.R. (1971) Conjoint Measurement from Quantifying Judgemental Data. *Journal of Marketing Research,* **8**: 355-363.

Hair, J.F.; Anderson, R.E.; Tatham, R.L. y Black, W.C. (1999). *Análisis multivariante*. Prentice-Hall. Madrid.

Halbrendt, C.K.; Wirth, E.F. y Vaughn, G.F. (1991). Conjoint analysis of the Mid-Atlantic food-fish market for farm-raised hybrid stripted bass. *Southtern Journal of Agricultural Economics*, July, 155-163.

Hanemann, W.M. (1984). Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response. *American Journal of Agricultural Economics*, **66**: 332-341.

Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IECM) (2006). *Estructura y evolución de la población*. [En línea]: http://www.madrid.org/desvan/almudena /arbolalmudenalista.jsp (Consulta realizada el 11 de septiembre de 2006).

Kirk, J. (1982). *Experimental design: Procedures for the behavioural sciences*. Brooks-Cole Co. 2nd ed. Monterrey, CA

León, C. (1995). El método dicotómico de valoración contingente: una aplicación a los espacios naturales en Gran Canaria. *Investigaciones Económicas*, **19**(I): 83-106.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) 2007. *La alimentación en España 2006*. [En línea] http://www.mapa.es/alimentacion/pags/consumo/2006/_panel-06.pdf (Consulta realizada el 19 de marzo de 2007).

Martínez-Carrasco, L. (2002). *Problemática comercial de los vinos con D.O. Alicante. Propuesta de estrategias comerciales a partir del análisis de preferencias de los consumidores alicantinos*. Tesis Doctoral. Universidad Miguel Hernández. Orihuela (Alicante).

Mesías, F.J.; Martínez-Carrasco, F. y Albisu, L.M. (1997). Análisis de las preferencias de los detallistas de jamón curado mediante el análisis conjunto. *ITEA. Serie de Producción Animal,* **93A**(1): 41-55.

Parasuraman, A. (1991). *Marketing Research*. Addison Wesley. 2nd Edition

Pérez, L., Barreiro, J.; Álvarez, B. y Barberán, R. (1996). El valor recreativo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido: Coste de viaje versus valoración contingente. En: D. Azqueta y L. Pérez (eds.) *Gestión de Espacios Naturales. La Demanda de Servicios Recreativos*. McGraw-Hill, Madrid.

Rivera, L. y López, M.C. (2001). Consumo de carne de ternera en la Comunidad Valenciana. El comportamiento del consumidor. *Ganadería,* **11**: 51-55.

Ruiz, A. e Iglesias, V. (1998). La conducta de compra en establecimientos detallistas: dos aplicaciones de los modelos logit. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, **7**(1): 123-134.

Ruiz de Maya, S. y Munuera, J.L. (1993). Las preferencias del consumidor: Estudio de su composición a través del Análisis Conjunto. Revista de Estudios sobre Consumo, 28: 27-43.

Sánchez, M.; Etxaniz, M. y Tekelioglu, I. (1997). Estudio de las preferencias en el consumo de productos de agricultura ecológica. Revista de Estudios sobre Consumo, 41: 49-64.

Sánchez, M. y Gil, J.M. (1997). Análisis de la estructura de preferencias y de las actitudes hacia vinos tintos con "Denominación de Origen". ESIC Market, 97:151-172.

Sánchez, M; Roig, J.G. y Gracia, A. (1998). Frenos al crecimiento del Mercado ecológico: ¿el precio o la actitud hacia el medio ambiente? Revista española de investigación de marketing-ESIC, 3: 103-116.

Sánchez, M.; Sanjuán, A. y Akl, G. (2001). El distintivo de calidad como indicador de seguridad alimenticia en carne de vacuno y cordero. Revista de Economía Agraria y Recursos Naturales, 1(1): 77-94.

Sánchez, M.; Sanjuán, A.; Gil, J.M.; Gracia, A. y Soler, F. (2002). Estudio de las preferencias de consumidores y distribuidores especializados respecto del producto ecológico. Revista de Economía Agraria y Recursos Naturales, 2(2): 93-114.

Sanz, F.J.; Rodríguez-Zúñiga, Manuel y Mili, S. 1997. Estrategias competitivas ante la globalización de los intercambios comerciales: la cadena del aceite de oliva en España". Instituto de Economía y Geografía (C.S.I.C.). Madrid.

SPSS, Inc. (2006). SPSS Categories. Version 14.0. Chicago

Steenkamp, J.B. (1987). Conjoint measurement in ham quality evaluation. Journal of Agricultural Economics, 38: 473-480.

Vázquez, R. (1990). Investigación de las preferencias del consumidor mediante "Análisis Conjunto". Importancia para el Diseño de nuevos productos. Información Comercial Española, julio, 149-163.

Wilkie, W. L.; Pessemier, E.A., 1973. Issues in Marketing´s Use Of Multi-atribute Attitude Models. Journal of Marketink Research, X, November, 428-441.

ANEXOS

Anexo 1. Dados los precios de referencia de distintos tipos de vinos embotellados de Castilla-La Mancha, ¿estaría dispuesto a pagar un (10%, 25%, 50%, 100%) más por un vino ecológico que por otro convencional?
Si la respuesta es positiva, indique cuánto más
Si la respuesta es negativa, indique hasta cuánto estaría dispuesto a pagar más

Tipo de aceite	Precio de referencia	SI	NO	¿Cuánto?
Oliva Virgen Extra	5 €/botella 1 l			
Oliva	4 €/botella 1 l			
Girasol	1,2 €/botella 1 l			

Anexo 2. Características socioeconómicas de los segmentos de consumidores de aceite en función de sus preferencias en el área de Madrid (%)

Variable		Población total	Segmento 1 (Tipo)	Segmento 2 (Precio)	Segmento 3 (Origen)
Edad (años)	18-24	12,9	9,8	11,7	21,1
	25-34	21,2	16,6	22,5	28,4
	35-49	28,6	33,2	30,0	18,9
	50-64	19,0	20,7	16,7	17,9
	>64	18,3	19,7	19,2	13,7
Renta familiar mensual aproximada (€)	<900	10,2	11,9	10,8	6,3
	900-1.499	27,6	24,4	30,0	31,6
	1.500-2.099	32,1	31,6	31,7	33,7
	2.100-2.999	19,8	20,2	19,2	18,9
	≥3.000	10,2	11,9	8,3	9,5
Estudios	Elementales	26,7	24,9	30,8	26,3
	Medios	43,1	41,5	42,5	44,2
	Superiores	30,2	33,7	26,7	29,5
Actividad laboral	Ama de casa	13,8	15,0	12,5	12,6
	Asalariado	51,2	51,8	53,3	49,5
	Estudiante	10,0	8,3	9,2	15,8
	Empresario	6,4	6,7	4,2	6,3
	Jubilado	13,8	12,4	17,5	10,5
	Otros	4,8	5,7	3,3	5,3
Lugar de residencia	Madrid capital	75,7	76,7	75,8	75,8
	Madrid prov.	19,5	18,1	19,2	20,0
	Otro	4,8	5,2	5,0	4,2

LOS CONSUMIDORES ESPAÑOLES Y SUS ACTITUDES HACIA LOS ALIMENTOS ÉTNICOS

Dena M. Camarena y Ana I. Sanjuán
Unidad de Economía Agraria.
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Zaragoza.

RESUMEN

En los últimos años, los alimentos étnicos se han introducido en el mercado español. Sin embargo, no todo lo que se conoce se adopta, los consumidores eligen no sólo en función de lo que tienen disponible sino también de otros condicionantes. Para conocer los motivos que llevan a aceptar o rechazar los alimentos étnicos, en esta comunicación se examina la situación de mercado y la actitud de los consumidores españoles hacia estos alimentos. Como herramienta de análisis se utiliza la escala de fobia a los alimentos nuevos (FNS), con la cual se obtiene el perfil de los individuos más proclives al consumo de alimentos étnicos y el de aquellos que los declinan, además de conocer sus hábitos de compra y consumo. La información se ha obtenido mediante una encuesta, se han realizado análisis descriptivos, además de validar estadísticamente las asociaciones mediante el test de chi-cuadrado y las pruebas de ANOVA.

Palabras clave: Alimentos étnicos, fobia a los alimentos nuevos (FNS), hábitos de compra y consumo.

ABSTRACT

In the last years, an ample variety of ethnic foods has been introduced in the Spanish market. Nevertheless, not all the available in the market is adopted, the consumers choose in function of others factors. To know the reasons to accept or to reject the ethnic food, in this communication we examined the situation of market and the attitude of the Spanish consumers towards this type of foods. The food neophobia scale (FNS) is used like analyses tool. The FNS allows obtain the profile of the ethnic consumers and the segment that decline it. Also, we described the purchase and consumption habits. The information was obtained by survey. Descriptive analyses were realized and the correspondent chi-square and the tests of ANOVA.

Key words: Ethnic food, food neophobia scale (FNS), consumption and purchase habits.

Introducción

La comida étnica se presenta como una opción de consumo viable para aquellos segmentos de consumidores tendentes a probar alimentos nuevos, diferentes, exóticos y pertenecientes a otras culturas gastronómicas. En los últimos años, el interés que han mostrado los consumidores por experimentar nuevas sensaciones culinarias ha propiciado un incremento gradual en el mercado de alimentos étnicos.

En el ámbito internacional existen distintos mercados donde la comercialización de alimentos étnicos es cada vez más común. Entre los más destacados, Estados Unidos se ubica como el principal punto de comercialización para este tipo de alimentos. En los últimos cinco años ha crecido a un ritmo medio del 4,9% anual y representa el 11,8% del total de las ventas minoristas de alimentos. En mercados como el de la Unión Europea (UE), la comercialización de alimentos étnicos es menor en cuanto a valor y volumen de ventas, sin embargo su crecimiento es más pronunciado, tan sólo en el año 2005 sus ventas se incrementaron un 10% respecto al año anterior. Siendo los mercados más destacados el Reino Unido, Alemania, Francia y España (Datamonitor, 2005).

En el caso específico de España, la comida étnica obtuvo un volumen de ventas de 134 millones de euros en el 2004. Si bien estas cifras se encuentran por debajo de los volúmenes alcanzados en otros países como Reino Unido y Francia, lo cierto es que su crecimiento se estima por encima del 20% para los próximos cinco años. Incluso, algunas estimaciones lo ubican como uno de los mercados con mayor potencial de crecimiento en todo el ámbito europeo (Durán, 2006a, 2006b; Datamonitor, 2005).

Respecto a la introducción de alimentos étnicos al mercado, se puede decir que influyen varios factores. En el caso de España, los flujos migratorios de los últimos años han sido sin lugar a dudas, determinantes para su expansión (los extranjeros representaban en el año 2000 el 2,28% del total de la población española, en 2006 alcanzaban el 9,3% (INE, 2004, 2007). Con la llegada de los ciudadanos extranjeros se ha generado un nuevo escenario multicultural en las ciudades españolas, contribuyendo al surgimiento de nuevos hábitos y costumbres que no sólo han influido en el entorno más cercano de los inmigrantes, sino también en el de las sociedades de acogida.

En este contexto, sería lógico pensar que los alimentos étnicos tienen asegurada su entrada al mercado español, no sólo porque cuentan entre sus potenciales consumidores con el colectivo de la población inmigrante, sino porque también existe un segmento de consumidores nacionales ávidos de degustar nuevas sensaciones gastronómicas. Sin embargo, la introducción y aceptación de los alimentos étnicos no es sencilla, no hay que olvidar que no todo lo que se conoce y lo que se recibe se adopta, los consumidores realizan una selección de lo que comen, no sólo en función de lo que tienen disponible, sino también de lo que pueden y eligen consumir (Cartay, 2005). Además, tal y como argumenta D'Rozario (2002), el consumo de los alimentos étnicos dependerá de la interacción que exista entre los inmigrantes y los individuos de la sociedad de acogida, del deseo que tengan los nativos de conocer comidas de otras culturas y del grado de disposición y aceptación que tengan los nativos para experimentar con comidas de culturas menos conocidas. Es decir, la introducción y aceptación de los sabores étnicos, se trata de un proceso en el cual en una primera fase la demanda se centra en el colectivo de inmigrantes, sin embargo, paulatinamente se va extendiendo al conjunto de la sociedad.

Bajo este contexto y considerando la fuerte pujanza que se está generando en torno a los alimentos y cocinas étnicas, el objetivo principal de esta comunicación es conocer el grado de aceptación de los consumidores españoles hacia este tipo de alimentos. Para ello se utiliza como instrumento de análisis, la escala de fobia a los alimentos nuevos (FNS por sus siglas en inglés *food neophobia scale*). Adicionalmente, como objetivos secundarios se busca conocer las características sociodemográficas que tienen los consumidores de alimentos étnicos, así como los hábitos de compra y consumo que manifiestan hacia este tipo de productos.

Para desarrollar esta investigación, se ha llevado a cabo una encuesta entre los consumidores de la Comunidad de Aragón. A partir de dicha encuesta se han realizado los correspondientes análisis que han permitido determinar el perfil de los consumidores más proclives al consumo de alimentos étnicos. Es importante precisar, que esta investigación se encuentra entre los primeros estudios empíricos sobre el consumo de alimentos étnicos que se

realizan en el territorio español, además utiliza la FNS como instrumento de análisis, que si bien ha sido muy utilizada en otros países, lo cierto es que en España su aplicación es prácticamente nula, y en particular en investigaciones relacionadas con el marketing.

La FNS es una escala que permite medir la aceptación y/o rechazo que muestran los consumidores a probar alimentos nuevos. Es un instrumento desarrollado por Pliner y Hobden (1992), que ha sido muy utilizado en investigaciones internacionales porque se considera que revela con gran precisión la actitud de los consumidores hacia los alimentos nuevos (Verbeke y Poquiviqui, 2005; Ritchey, *et. al.,*2003; Tuorila, *et. al.,* 2001; Arvola, *et. al.,* 1999; Pliner, et. al, 1993; *inter alia*). De igual forma, ha servido como base en investigaciones que realizan análisis de tipo *cross-cultural* en poblaciones tan diversas como las de Canadá, Estados, Unidos, Finlandia, Australia y Suecia (Urala, 2005; Flight, *et. al.,* 2003; Tuorila, *et. al.,* 2001; Hursti y Sjöden, 1997; *inter alia*). En términos generales, se puede decir que la FNS es un instrumento que tiene una alta validez y fiabilidad, los resultados obtenidos en las investigaciones donde se ha utilizado así lo demuestran.

Los pormenores de la investigación que se ha efectuado entre los consumidores españoles se detallan en los apartados posteriores de esta comunicación. En el primer apartado, se describen algunos antecedentes generales sobre los alimentos étnicos y la escala de fobia a los alimentos nuevos. En el segundo, se exponen los detalles metodológicos. En el tercero, se detallan los resultados y por último, en el cuarto se señalan algunas conclusiones de la investigación.

I. Antecedentes

a) Los alimentos étnicos

La alimentación se considera un fenómeno biocultural, ya que por un lado cumple funciones biológicas y por otro, se basa en componentes culturales que se encuentran asociados a las pautas de consumo de los individuos (Díaz y Gómez, 2005; Contreras y Gracia, 2005; López y García, 2005; Medina, 2002; *inter alia*). En este sentido, se puede decir que el componente cultural de la alimentación queda claramente reflejado en las distintas sociedades del mundo. Es decir, resulta sencillo identificar como en cada cultura existen pautas prefijadas sobre lo que se considera apropiado e inapropiado comer, así como la forma y el momento en el cual se deben de preparar y consumir ciertos alimentos, entre otras varias normas (Méndez, 2005; Fjellström, *et. al.,* 2001). Ese conjunto de comportamientos que se suscitan en el proceso de alimentación, es lo que se conoce con el nombre de tradiciones gastronómicas de los pueblos.

Las tradiciones gastronómicas varían entre grupos culturales. Cada cultura genera una cocina propia, con clasificaciones y reglas precisas (Contreras y Gracia, 2005). De acuerdo a Rozín y Rozín (1981), existen cuatro elementos básicos que permiten reconocer una cocina: 1) el número limitado de los alimentos seleccionados para consumo básico; 2) la forma característica de preparar los alimentos (asados, cocidos, fritos…etc..); 3) los principios de condimentación tradicional del alimento base de la sociedad; y 4) la adopción de reglas relacionadas con el número de comidas diarias, así como la separación de determinados alimentos para fines rituales y religiosos. De esos elementos se considera que *la combinación de la condimentación tradicional* es el componente básico, ya que a partir de él se puede llegar a caracterizar una cocina, por ejemplo: el aceite de oliva, cebolla, pimiento y tomate son característicos de la cocina española, el curry de la cocina india, la salsa de soja, el sake y el azúcar de la cocina japonesa, mientras que el tomate y el chile se asocian a la cocina mexicana, entre otras.

Cuando una cocina se asocia a una región específica y a un grupo étnico en particular se conoce con el nombre de *cocina étnica* (Belasco, 1987). El resultado de esa cocina étnica son los denominados alimentos étnicos. De acuerdo a Cardillo, *et. al.* (1985), se considera que un alimento es étnico cuando se reconoce como “nuevo, reciente, inusual, o extraño”. Otros autores (Dwyer y Bermúdez, 2003) los definen “como alimentos únicos o exclusivos de un grupo, raza, religión, país o herencia” o bien como “alimentos que tienen un origen claramente identificable y que son consumidos en el exterior principalmente por expatriados” (Chotard y Dodet, 1999).

Las definiciones sobre lo que se considera un alimento étnico se pueden extender a varios autores más (Verbeke y Poquiviqui, 2005; Batres, *et. al.,* 2003; Food Marketing Institute, 2001; Sharp, 1990; Cline, 1986, *inter alia*), sin embargo, para los fines de este trabajo se ha optado por condensar los distintos conceptos y quedarse con la noción de que los alimentos étnicos son aquéllos que "forman parte de los hábitos de consumo y tradición de un pueblo o nación. Son alimentos particulares a un grupo cultural y su origen es claramente identificable, además se pueden reconocer de forma individual o bien como un plato en cocinas ampliamente generalizadas, como la mexicana, china, india, etc.".

En términos generales, se puede decir que los alimentos étnicos son específicos de un país, sin embargo, su consumo no se limita sólo a sus fronteras. En la actualidad la comida china, mexicana, india, japonesa, turca, entre muchas otras, son conocidas y consumidas en lugares distintos a su origen. Ese conocimiento y difusión de las comidas étnicas en el mundo ha tenido orígenes muy variados. De acuerdo con Lowenberg, *et. al.* (1979), el consumo de la comida étnica se ha incrementado como consecuencia del aumento del comercio internacional, el proceso de globalización, el desarrollo del turismo y los flujos migratorios. Otros autores (Poquiviqui, 2003; Sloan, 2001) consideran que en años más recientes la modificación de los hábitos de consumo tendentes hacia la conveniencia y a la rápida preparación, han propiciado que las personas demanden mayor cantidad de alimentos preparados y que se desplacen con mayor frecuencia a los restaurantes. Adicionalmente, el número de consumidores más proclives al consumo de alimentos sanos y seguros ha proliferado considerablemente, de ahí que muchos de ellos se encuentren más dispuestos a probar y adoptar ciertos hábitos alimentarios que no eran habituales en su dietas, tal y como ha sucedido con los consumidores ingleses, alemanes, belgas y holandeses frente a la tradicional dieta mediterránea (Verbeke y Poquiviqui, 2005; Saba, 2001). Por último, existe un segmento de consumidores que consumen alimentos étnicos porque sus sabores y aromas les evocan sitios exóticos, que bien pueden pertenecer a recuerdos de vacaciones pasadas o a sitios que desearían conocer (Poquiviqui, 2003; Gabaccia, 1998).

Sin lugar a dudas los alimentos étnicos tienen características propias que le hacen diferentes al resto de productos que se consumen comúnmente en una sociedad. Estas diferencias han motivado el interés y su estudio desde la perspectiva de distintas disciplinas. En la literatura se pueden encontrar investigaciones desde el enfoque nutricional (Carmenat, *et. al.,* 2004; Dwyer y Bermudez, 2003; Spindler y Schultz, 1996, *inter alia*), de la tecnología de alimentos (Raghavan, 2004; Freire, *et. al.,* 2003), de la sociología (Medina, 2002; Kaplan y Carrasco, 2002; Lu y Fine, 1995; ;) y el marketing (Verbeke y Poquiviqui, 2005; Cruz, *et. al.,* 2004; Batrés, *et. al.,* 2003; Chotard y Dodet, 1999; Sharpless, 1999; Moutou y Brester, 1998; Deloitte, 2004; Sharp, 1990 *inter alia*).

En el ámbito nacional, el estudio de los alimentos y/o productos étnicos es todavía incipiente, se centra básicamente en investigaciones relacionadas con el establecimiento de los comercios étnicos en España, pero sobretodo desde un punto de vista sociológico, donde se hace énfasis en las causas y motivaciones que llevan a los inmigrantes a comercializar productos étnicos (Beltrán, *et. al.,* 2007; Beltrán, *et. al.,*2006; Arjona y Checa, 2006; Arjona y Checa, 2005; Oso y Villares, 2005; Solé y Parella 2005; Cebrián, *et. al.,* 2004; Cebrián y Bodega, 2002; Cebrián, *et. al.,*2002). Asimismo, se encuentran otros estudios que se pueden considerar de carácter más general, ya que realizan descripciones sobre la introducción y situación de mercado para este tipo de alimentos (Durán, 2006a, 2006b; Zudaire y Yoldi, 2005). Estas investigaciones son esencialmente todo lo que se ha realizado sobre alimentos étnicos en España.

b) Escala de fobia a los alimentos nuevos (FNS)

La resistencia al cambio es una tendencia general en los seres humanos, sobretodo cuando se trata de los alimentos que se consumen. El rechazo a modificar la alimentación tradicional, se encuentra relacionado con un instinto natural de supervivencia. Algunos autores (Lähteenmäki y Arvola, 2001; Tuorila, *et. al.,* 2001; Pliner, 1994; Pliner, *et. al.,* 1993, *inter alia*) consideran que se trata de un sistema de defensa ante un ambiente potencialmente hostil, que en otros períodos de tiempo tenía elementos y sustancias peligrosas que los individuos no reconocían. De hecho, se ha demostrado que en los humanos la tendencia a rechazar alimentos nuevos emerge a partir de los dos años de edad, que es cuando el desarrollo

cognitivo de los niños permite la formación del concepto alimento (Raudenbush, *et. al.,* 1998; Rozin, *et. al.,* 1986).

La repulsión que los individuos manifiestan para comer y/o evitar los alimentos nuevos es lo que Pliner y Hobden (1992) denominaron fobia a los alimentos nuevos (FNS). Con el fin de medir esa fobia, los autores desarrollaron una escala constituida por 10 ítems que permiten medir el grado de aceptación o rechazo que los individuos sienten por los alimentos nuevos (Tabla 1). En la investigación original utilizaron una escala de Likert de 7 puntos, no obstante otros autores también han empleado escala con valores del 1 al 5 (Hursti y Sjöden, 1997; Koivisto y Sjöden, 1997).

Tabla 1. Escala de fobia a los alimentos nuevos (FNS)

Ítems
1. Constantemente pruebo comidas o alimentos nuevos y diferentes (I)
2. No confío en comidas o alimentos nuevos
3. Si no sé lo que hay en una comida o alimento, no lo probaré
4. Me gustan las comidas o alimentos de países diferentes (I)
5. La comida étnica parece demasiado extraña para comer
6. En ocasiones especiales, probaría comidas o alimentos nuevos (I)
7. Me da miedo comer cosas que nunca he probado antes
8. Soy muy particular respecto a las comidas que como
9. Yo comería casi cualquier cosa (I)
10. Me gusta probar restaurantes étnicos nuevos (I)

Fuente: (Pliner y Hobden, 1992)

(I)= Las escalas de estos ítems son invertidas para que todas las valoraciones se encuentren en el mismo sentido (Lähteenmäki y Arvola, 2001; Flight, *et. al.,* 2003; Meiselman, *et. al.,* 1999)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la escala, las personas se clasifican en neofóbicos y neofilicos. Los primeros son los individuos que se encuentran menos dispuestos a probar alimentos nuevos, es decir aquéllos que obtuvieron valores mayores en la escala. Mientras que los segundos son los que obtuvieron valores más inferiores en la escala y por ende son los que generalmente tienen más predisposición a degustar nuevas comidas (Huotilainen, 2005; Lähteenmäki y Arvola, 2001; Raudenbush y Frank, 1999; Raudenbush, *et. al.,* 1998).

La FNS ha sido muy empleada en investigaciones de diversa índole. En la literatura más reciente se pueden encontrar estudios que utilizan la FNS para analizar las actitudes de los consumidores hacia los alimentos étnicos (Verbeke y Poquiviqui, 2005). También existen otros que se consideran comparativos, porque miden el nivel de fobia que manifiestan los consumidores de distintos países (Ritchey, *et. al.,* 2003). Están aquéllos que miden la actitud que tienen ante los alimentos nuevos, jóvenes que pertenecen tanto a entornos rurales como a urbanos y con distinto estatus socioeconómico y grado de exposición a la diversidad cultural (Flight, *et. al.,* 2003). Algunos estudios han utilizado esta escala para clasificar los alimentos en familiares y no familiares, así como la disposición que tienen los individuos a probarlos (Tuorila, *et. al.,* 2001; Arvola, *et. al.,* 1999). También están aquellos que se centran en el cambio de actitudes y hábitos alimenticios que manifiestan los universitarios cuando dejan el hogar familiar (Meiselman, *et. al.,* 1999) y los que relacionan la fobia a los alimentos nuevos con la nutrición y la dieta (Cooke, *et. al.,* 2006; Alley, *et. al.,* 2006; Rigal, *et. al.,* 2006). Finalmente, están los que miden el grado de influencia que los padres tienen sobre los alimentos y el grado o nivel de fobia que sus hijos manifiestan (Falciglia, *et. al.,* 2004; Hursti y Sjödén, 1997; Koivisto y Sjödén, 1996a; Koivisto y Sjödén, 1996b; Hobden y Pliner, 1995; Pliner, 1994, *inter alia*).

En cuanto a los resultados, existen investigaciones que han encontrado tendencias que indican que las mujeres suelen ser menos neofóbicas que los hombres (Tuorila, *et. al.,* 2001; Hursti y Sjöden, 1997), sin embargo estudios realizados con estudiantes jóvenes no han encontrado diferencias significativas por género (Meiselman, *et. al.,* 1999; Pliner y Hobden, 1992). Es de destacar que Kovisto y Sjöden (1997), hallaron que los niños suelen ser más neofóbicos que los padres y que en edades de 9 años los niños suelen tener valores más altos de fobia que las niñas, estos resultados no son del todo sorprendentes porque se ha demostrado que la influencia social tiene un efecto importante en los individuos, y en el caso concreto de los niños, los padres son la principal influencia (Hobden y Pliner, 1995). En otras investigaciones se ha sugerido que la edad determina el nivel de fobia que los individuos manifiestan, a mayor edad mayor grado de neofobia. Lo contrario sucede con el nivel educativo, de forma que mayor nivel de estudios está asociado con una mayor propensión a probar alimentos nuevos, es decir más neofílico (Verbeke y Poquiviqui, 2005; Tuorila, *et. al.,* 2001; Lähteenmäki y Arvola, 2001). Algunos autores, consideran que las diferencias en el nivel de fobia a los alimentos nuevos también se encuentra determinada por el entorno y lugar donde viven los individuos, de tal forma que aquéllas personas que viven en ambientes rurales despliegan mayor grado de fobia, mientras que los que viven o se trasladan a medios más cosmopolitas se caracterizan por se más neofilicos (Poquiviqui, 2003; Flight, *et. al.,* 2003; Meiselman, *et. al.,* 1999). Finalmente, se ha demostrado que la fobia a los alimentos nuevos, no sólo se encuentra condicionada por factores sociodemográficos, sino también por las características culturales de un país. Ritchey *et al.* (2003) encontró que los adultos norteamericanos y finlandeses desarrollan los mismos niveles de fobia, pero que si estos dos grupos se comparan con los suecos tienden a ser más neofóbicos.

II. Metodología

Participantes

Las personas que colaboraron en la investigación fueron 125 hombres y 145 mujeres (270 en total) mayores de 18 años, con residencia en la ciudad de Zaragoza. Se eligió esta ciudad porque dentro de la comunidad de Aragón, es el entorno urbano donde se concentra el mayor número de inmigrantes y comercios étnicos (de los 105.361 inmigrantes que residen en la Comunidad de Aragón, el 72,9% se encuentran empadronados en la ciudad de Zaragoza (IAEST, 2007)). Esta característica es importante de tomar en cuenta, porque incrementa las posibilidades de que los consumidores hallan estado en contacto o expuestos a los alimentos étnicos, lo cual significa que no existe un desconocimiento total sobre estos alimentos y tampoco inexperiencia sobre su posible consumo. Esta situación se considera idónea porque se asemeja a las condiciones reales y actuales de otras ciudades españolas y del ámbito europeo, donde existe una considerable proporción de población inmigrante, así como de comercios étnicos.

En cuanto a la recolección de datos, se realizó de forma personal durante los meses de diciembre de 2006 y enero, febrero de 2007. Las personas que respondieron la encuesta fueron elegidas al azar y no recibieron ningún tipo de pago o compensación económica. Antes de contestar el cuestionario se realizaba una breve explicación sobre el tipo de preguntas que se incluían. Además, se sugería que antes de comenzar a responder leyesen con atención el párrafo que se encontraba al inicio de la encuesta, en el cuál se exponía una breve definición sobre los alimentos étnicos. La inclusión de este párrafo conlleva un doble propósito, por un lado permitía despejar dudas sobre el término de alimentos étnicos y por otro, buscaba incrementar la fiabilidad en las respuestas, ya que se disminuía la posibilidad de confusión por el término *étnicos*.

Instrumentos

Para obtener la información, se realizó un cuestionario que incluía entre sus preguntas la escala de fobia a los alimentos nuevos desarrollada por Pliner y Hobden (1992). Además, constaba de cuestiones relativas al consumo y conocimiento de los alimentos étnicos, los hábitos de compra, así como actitudes, valores y características sociodemográficas de los consumidores. En total la encuesta integraba 21 preguntas de tipo cerradas y semicerradas, con respuestas dicotómicas, múltiples y de escalas. No obstante, en esta comunicación sólo se

consideran los resultados de aquéllas preguntas que pueden ilustrar de mejor manera la actitud y conocimiento que los consumidores españoles tienen sobre los alimentos étnicos, así como su consumo y hábitos de compra.

Fobia a los alimentos nuevos (FNS)

Para segmentar a los consumidores en función de sus respuestas de FNS existen procedimientos distintos. No obstante, antes de realizar la segmentación es importante tener en cuenta que las puntuaciones de 5 ítems se han invertido, tal y como sugieren Pliner y Hobden (1992) (Tabla 1). La finalidad de este procedimiento es obtener valoraciones en el mismo sentido. De esta forma, una vez modificados los valores, se ha procedido a calcular la fiabilidad interna de la escala utilizando el coeficiente de alfa de Cronbach, cuyo resultado fue de 0,849. Este valor se considera meritorio (Hair, *et. al.,* 1999; Pardo y Ruiz, 2002) y coincide con los resultados obtenidos en otras investigaciones que han utilizado esta misma escala (Tuorila, *et. al.,* 2001; Meiselman, *et. al.,* 1999; Pliner, *et. al.,* 1995; Pliner y Hobden, 1992).

Como se ha dicho, algunos autores (Flight, *et. al.,* 2003; Tuorila, *et. al.,* 2000; Arvola, *et. al.,* 1999) han clasificado a los consumidores en tres grupos, los neofilicos, neofóbicos y los intermedios. No obstante, en esta investigación se ha utilizado como referencia las investigaciones de Verbeke y Poquiviqui (2005), Poquiviqui (2003), Raudenbush y Frank (1999) y Hobden y Pliner (1995), en las cuales se calcula primero, una puntuación total de la escala asignada por cada individuo (P_i) sumando las puntuaciones a cada uno de los items j asignadas por el participante i (Pi,j):

$$P_i = \sum_{j=1}^{10} P_{i,j} \qquad [1]$$

Como resultado se obtiene el rango de puntuaciones individuales, que en este caso ha sido de 10 a 50 porque la escala utilizada consideraba valores de 1 a 5. A continuación, se procede a segmentar los valores obtenidos en dos grupos, tomándose como referencia o punto de incisión el valor de la mediana. De esta forma los individuos se han segmentado en aquellos que tienen un bajo nivel de FNS (neofílicos) y los que tienen un alto nivel de FNS (neofóbicos).

III. Resultados

En cuanto a la muestra, se puede decir que se caracteriza por contar con una mayor proporción de mujeres, el 53,7% de los encuestados pertenecen a este género y el 46,2% al masculino. Predominan los consumidores que se encuentran entre los 25 y 34 años de edad, seguidos de los que están en el rango de los 35 y 44 años. El nivel de ingresos más habitual se ubica entre los novecientos y mil quinientos euros al mes. El 69,6% de los encuestados cuentan con estudios superiores y la mayor proporción viven en pareja sin hijos, imperando los casos de los hogares sin hijos (Tabla 2).

Tabla 2. Características sociodemográficas de la muestra

Variable	%	Variable	%
Sexo		*Composición del hogar*	
Hombre	46,2%	Hogar con hijos	28,5%
Mujer	53,7%	Hogar sin hijos	71,5%
Edad		*Nivel de estudios*	
< de 24 años	7,4%	Sin estudios y hasta estudios	30,4%
Entre 25 y 34 años	46,6%	Estudios Superiores	69,6%
Entre 35 y 44 años	17,7%		
Entre 45 y 54 años	13,3%		
> de 55 años	14,8%		
Situación familiar		*Ingreso mensual*	
Vivo solo	11,9%	< de 900 €	16,7%
Vivo en pareja, sin hijos	28,9%	Entre 900 y 1.500 €	43,7%
Vivo en pareja, con hijos	28,1%	Entre 1.500 y 2.100 €	20,9%
Comparto el piso con	12,6%	> de 2.100€	18,6%
Vivo con mis padres	18,1%		
Vivo sin pareja, con hijos	0,4%		

Los datos indican que existe una relación positiva entre la edad y el ingreso. Los jóvenes menores de 24 años se caracterizan por ganar menos de 900 euros al mes, siendo el segmento de edad más significativo en este rango de ingreso. A su vez, las personas que tienen entre los 25 y 44 años, tienen en su mayoría ingresos que oscilan entre los 900 y 1.500 euros al mes. Mientras que los individuos que tienen más edad (45-54 años) suelen tener, en el 41,1% de los casos, ingresos superiores a los 2.100 euros. Por último, se observa que el 50% de las personas mayores de 55 años perciben más de 1.500 euros de ingresos y el 37,5% entre 900 y 1.500. En términos generales, se puede decir que las personas de más edad se caracterizan por tener ingresos más altos que la población más joven (Tabla 3).

Tabla 3. Relación entre la edad y el ingreso percibido

	Proporción de la población (%) según su edad y nivel de ingreso mensual				
Edad/Ingreso	< 24 años	Entre 25 y 34 años	Entre 35 y 44 años	Entre 45 y 54 años	> de 55 años
< de 900 euros	60	14,8	14,5	5,8	12,5
Entre 900 y 1.500 euros	30	52,0	43,7	29,4	37,5
Entre 1.500 y 2.100 euros	10	17,3	27,0	23,5	27,5
> de 2.100 euros	0	15,7	14,5	41,1	22,5
% respecto al total	7,6	46,0	18,2	12,9	15,2
% por segmento	100	100	100	100	100

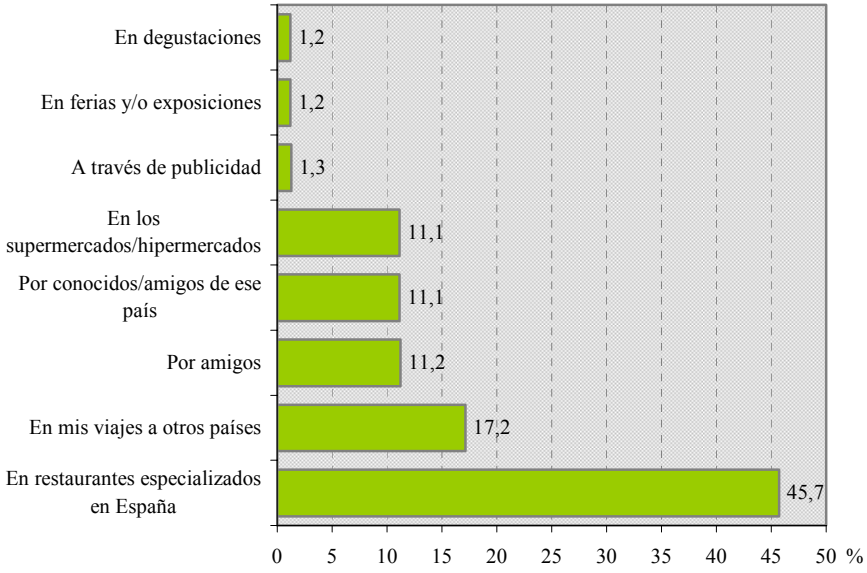
En relación con el consumo de alimentos étnicos, se observa que del total de los consumidores encuestados, el 89% ha comido estos alimentos alguna vez en su vida, mientras que un 11% nunca lo ha hecho. Los individuos que no han probado los alimentos étnicos, consideran la falta de conocimiento el principal motivo para no haberlos consumido. Después, se encuentra el hecho de que no les apetezcan o gusten y posteriormente, el no saber cocinarlos. Otros motivos, como la falta de tiempo y el considerarse caros se evalúan como razones de menor peso, es decir, los consumidores no encuentran en estas cuestiones la principal razón para no consumirlos (Tabla 4).

Tabla 4. Puntuaciones medias de los motivos de no consumo de alimentos étnicos

No consumo alimentos étnicos porque…	Puntuaciones medias
No los conozco	4,6
No me apetecen/gustan	4,1
No sé cocinarlos	4,0
No sé que comprar	3,8
No sé donde comprarlos	3,4
Son muy caros	2,5
No tengo tiempo para cocinar	1,6

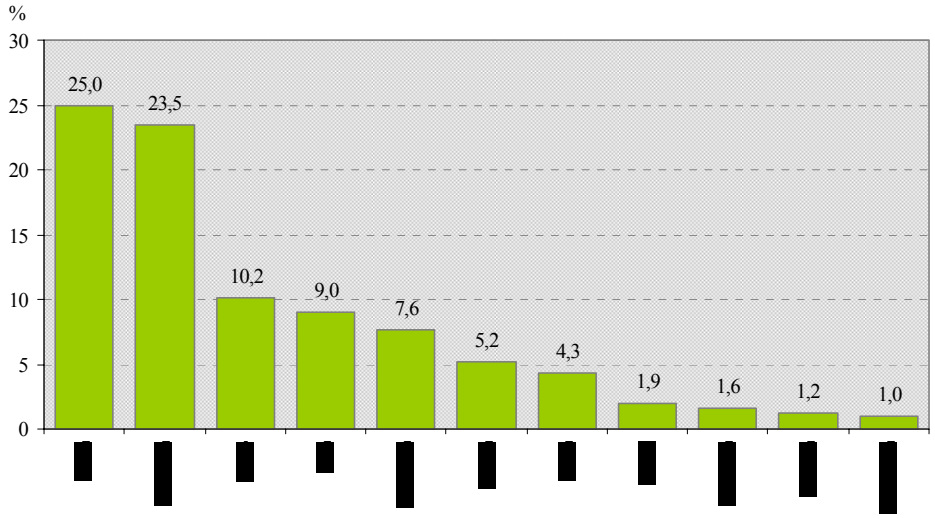
Respecto a los consumidores que alguna vez han probado los alimentos étnicos, se observa que el 45,7% los han conocido a través de restaurantes especializados que existen en España, el 17,2% en los viajes que ha realizado a otros países y el 11,2% mediante a amigos. Otras formas habituales de conocimiento son los amigos y/o conocidos de otros países y el verlos en los supermercados/hipermercados. Mientras que una ínfima parte afirma haberlos conocido mediante publicidad, ferias y/o exposiciones y degustaciones (Gráfico 1).

Gráfico 1. Medios a través de los cuales se han conocido los alimentos étnicos



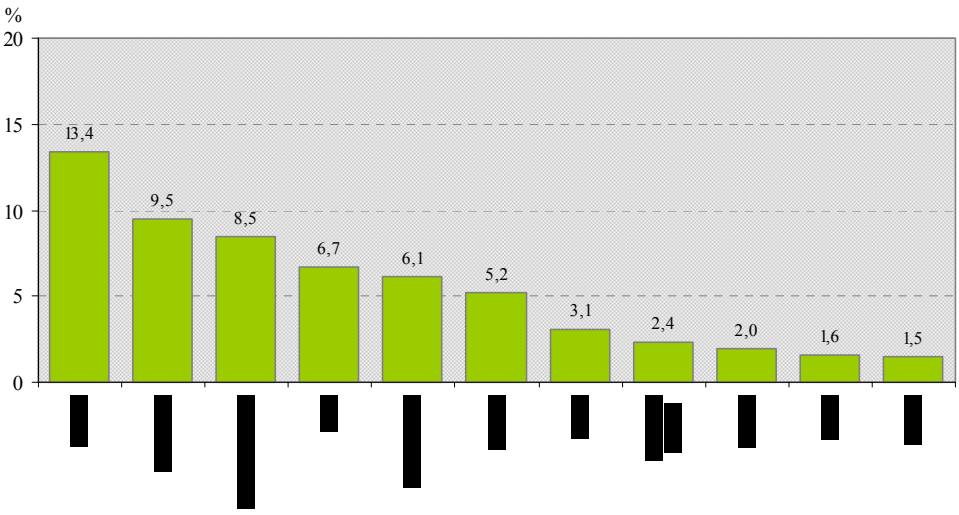
En cuanto al tipo de cocina a la cuál pertenecen los alimentos étnicos que han consumido, el 25% han indicado la cocina china; el 23,5% la cocina mexicana y el 10,2% la árabe. Posteriormente, se encuentran otras cocinas que también son significativas pero no en la misma proporción que las anteriores, como es el caso de la cocina india, japonesa, italiana, turca, entre otras (Gráfico 2). Estos resultados son coincidentes con las tendencias que se presentan en otras ciudades del territorio nacional, incluso del ámbito europeo (Datamonitor, 2005).

Gráfico 2. Cocinas étnicas a las cuales pertenecían los alimentos étnicos consumidos



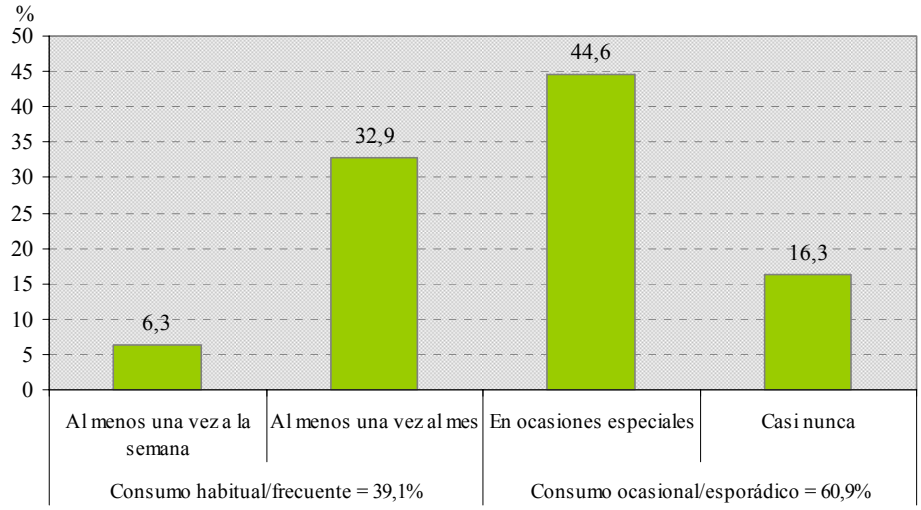
En cuanto a los tipos de platos que han consumido, se han mencionado más de 160 clases diferentes. Entre los más destacados se encuentra el cuscús, seguido del guacamole y del rollito primavera. Después están otros como el sushi, el donner kebab, los burritos, tacos, arroz tres delicias, nachos, fajitas y frijoles. Es de destacar, que los tres alimentos más mencionados pertenecen a las cocinas más conocidas, además entre los más señalados destacan varios alimentos de la cocina mexicana y la china, las cuales se ubican como las dos cocinas étnicas más mencionadas por los consumidores (Gráfico 3).

Gráfico 3. Proporción de los alimentos étnicos más consumidos



Si bien, una buena parte de los consumidores españoles han probado los alimentos étnicos, lo cierto es que su frecuencia de consumo todavía no es tan habitual. Predominan los consumidores ocasionales sobre los frecuentes. Los primeros representan el 60,9% del total y los segundos el 39,1% (Gráfico 4).

Gráfico 4. Frecuencia de consumo de alimentos étnicos



En relación a la situación de consumo predomina aquél que se realiza fuera de casa, sobretodo cuando es de forma individual o con grupos pequeños. No obstante, el consumo fuera de casa con un grupo grande también es de los más valorados. Por el contrario, el servicio de entrega a domicilio en los restaurantes étnicos todavía no se considera una de las formas más habituales de consumo. Las valoraciones de consumo más bajas fueron otorgadas a las distintas modalidades de consumo en el hogar (Tabla 4). En términos generales, se puede decir que los consumidores españoles prefieren consumir los alimentos étnicos fuera del hogar.

Tabla 4. Puntuaciones medias sobre la situación de consumo

Es más probable que consuma alimentos étnicos…	Puntuaciones medias
Fuera de casa ya sea de forma individual o con un grupo	4,0
Fuera de casa con un grupo grande	3,3
En casa cuando hay restaurantes que tienen servicio de	2,7
En casa en una ocasión especial	2,6
Cuando estoy en casa con invitados	2,2
En casa preparándome una comida habitual	1,8
En casa cuando deseo preparar algo rápido	1,6

Para conocer las actitudes que los consumidores españoles manifiestan hacia los alimentos étnicos se utilizó como instrumento de validación la escala de fobia a los alimentos nuevos. A partir de esta escala se han identificado dos grupos de consumidores: los tendentes al consumo de alimentos étnicos y los menos proclives a probar alimentos nuevos. El valor medio de la muestra ha sido de 25,99. No obstante, se ha utilizado el valor de la mediana (25) como punto de segmentación, tal y como se sugiere en la literatura revisada[§§]. De esta forma, los resultados muestran que el 52,2% de los consumidores se ubican en el segmento de menos fobia, es decir más neofilicos. Mientras, que el 47,8% se ubican en el grupo de los más neofóbicos. En términos generales, los consumidores que se consideran más predispuestos a comer y probar alimentos étnicos superan aquéllos que tienen más resistencia y rechazo a los alimentos nuevos.

[§§] En el grupo de consumidores más neofílicos se incluyen personas con valores igual o inferior a la mediana. En el grupo más neofóbico se incluyen personas con valores superiores a la mediana.

En cuanto a las características sociodemográficas de estos segmentos de consumidores, aquellas variables donde se obtuvo alguna diferencia significativa se muestran en la tabla 5. Los resultados de Chi-cuadrado, indican que existe una relación entre la situación familiar y el nivel de fobia que los consumidores manifiestan hacia los alimentos nuevos. En el segmento de los consumidores neofílicos, predominan aquellas personas que viven en pareja, sin hijos, un 33,3% se encuentra en esta situación. Después le siguen los que viven en pareja con hijos y aquéllos que viven con sus padres. En contraposición, en el segmento de los consumidores más neofóbicos imperan las personas que viven en pareja con hijos. En cuanto a la composición del hogar, el 76,6% de los consumidores más neofílicos viven en un hogar sin hijos y en el caso de los más neofóbicos el 33,3% tiene un hogar con hijos. De acuerdo a los valores medios, se observa que la edad es una característica que influye en el nivel de fobia, los consumidores más neofóbicos se caracterizan por tener más edad. En cuanto al ingreso, se observa que existen diferencias significativas entre los segmentos de consumidores. Los más neofóbicos, tienen ingresos ligeramente superiores que los consumidores más neofilicos.

Tabla 5. Segmentación de consumidores en función de su fobia a los alimentos nuevos y sus características sociodemográficas

Variables	Test X^2 / Chi-cuadrado (valor de prob.)	Fobia a los alimentos nuevos (FNS): (% de consumidores en cada segmento)	
		Baja_FNS (neofílicos) (N= 141; 52,2%)	Alta_FNS (neofóbicos) (N= 129; 47,8%)
I. Características sociodemográficas			
Situación familiar			
Vivo solo	0,091**	9,9 %	14,0 %
Vivo en pareja, sin hijos	0,091**	33,3 %	24,0 %
Vivo en pareja, con hijos	0,091**	23,4 %	33,3 %
Comparto el piso con familiares/amigos	0,091**	10,6 %	14,7 %
Vivo con mis padres	0,091**	22,0 %	14,0 %
Vivo sin pareja, con hijos	0,091**	0,7 %	0 %
Composición del hogar			
Hogar con hijos	0,070**	23,4 %	33,3 %
Hogar sin hijos	0,070**	76,6 %	66,7 %
Variables	**Prueba de Anova (valor de prob.)**	**Baja_FNS (neofílicos) (N= 141; 52,2%)**	**Alta_FNS (neofóbicos) (N= 129; 47,8%)**
Edad	0,000*	2,60	3,20
Ingreso mensual	0,000*	2,22	2,74

Únicamente se incluyen las variables que resultaron significativamente distintas entre segmentos.
Test de Chi-cuadrado: * indica que es significativo al 5%, ** al 10%
Anova: En todos los casos se realizó la prueba de Levene de igualdad de varianzas y la prueba T de igualdad de medias.

En cuanto a las características de consumo, se puede observar en la tabla 4 que existen suficientes variables que se diferencian estadísticamente entre segmentos, con lo cuál se pueden conocer muy bien cómo son los hábitos de consumo de las personas que los integran. De acuerdo a los resultados obtenidos con el test de Chi-cuadrado es posible determinar que existe una relación entre la experiencia previa con el producto y el grado de neofobia.

El 99,3% de los consumidores tendentes a bajos niveles de fobia hacia los alimentos nuevos, son los que alguna vez han consumido alimentos étnicos, porcentaje significativamente superior al de los consumidores con más neofobia. En cuanto a las formas de conocimiento, se observa que el 45% de los consumidores más neofilicos los ha conocido mediante amigos/conocidos de ese país, superior al 30% de los consumidores más neofóbicos que también los han conocido de esta forma. El 40,7% de los consumidores más neofilicos los ha conocido en los supermercados/hipermercados, mientras que este porcentaje se reduce a un 25% de los más neofóbicos.

Los resultados también muestran diferencias entre segmentos y la frecuencia de consumo. El 53,6% de los consumidores más tendentes a probar alimentos nuevos realizan un consumo habitual y/o frecuente, mientras que un 46,6% de este segmento de consumidores efectúa un consumo ocasional y/o esporádico. En el caso de los consumidores con más fobia a probar alimentos nuevos, se observa que sólo un 19% practica un consumo habitual y/o frecuente y un 81% consume ocasional y/o esporádicamente alimentos étnicos. De igual forma, existen diferencias entre los niveles de fobia de los consumidores y el consumo que realizan fuera del hogar por motivos de ocio. En este sentido, el 55% de los consumidores neofilicos suelen comer menos de 6,5 veces fuera del hogar, en el lapso de 2 meses. En el mismo espacio de tiempo, solo el 19% de los consumidores más neofóbicos comen hasta 6,5 veces fuera del hogar. En ambos segmentos es menor la proporción de consumidores que suelen comer más de 6,5 veces fuera del hogar en un período de dos meses.

En cuanto al tipo de restaurantes que les gusta visitar, también se encontraron diferencias significativas entre segmentos: al 90,7% de los consumidores más neofilicos le gusta visitar los restaurantes asiáticos, al 85% les gustan los restaurantes mexicanos, al 80,7% los árabes ya al 70,7% los españoles. Estos porcentajes son inferiores en el segmento de los consumidores con más fobia a probar alimentos nuevos, si bien se mantiene la misma ordenación: al 74% le gusta visitar los restaurantes asiáticos, al 70% los mexicanos y al 53 y 44% los árabes y españoles, respectivamente. Es decir, a los consumidores de los segmentos les gusta visitar restaurantes asiáticos, mexicanos y árabes sobre otros de cocina étnica.

En los resultados del análisis Anova, se puede establecer que analizados individualmente existen diferencias significativas entre el consumo de alimentos étnicos y la fobia de los alimentos nuevos. De acuerdo a los valores medios (siendo 5 el de mayor valor dadas las escalas utilizadas en las encuestas) el consumidor con baja fobia está de acuerdo con el hecho de que es más probable que consuma alimentos étnicos fuera del hogar ya sea de forma individual o con un grupo pequeño, sin embargo los consumidores neofóbicos se muestran un poco indiferentes con esta situación de consumo.

Al mismo tiempo, los consumidores neofilicos consideran que es más probable que consuman alimentos étnicos cuando están en casa preparándose una comida habitual o bien cuando desean preparar algo rápido, mientras que los consumidores más neofóbicos lo consideran poco probable. Lo mismo sucede con el consumo de alimentos étnicos cuando están en casa con invitados, los consumidores neofilicos lo estiman más probable, mientras que los neofóbicos lo ven poco probable. Por lo que respecta a los motivos por los cuales consumen alimentos étnicos, aparecen diferencias significativas en las motivaciones para probar sensaciones nuevas, por su sabor original y porque quieren conocer otras culturas gastronómicas, de esta manera los consumidores más neofilicos son más tendentes a consumirlos por estos motivos, mientras que los consumidores más neofóbicos se muestran un poco indiferentes con estas motivaciones.

Tabla 4. Segmentos en función del nivel de fobia a los alimentos nuevos y sus características de consumo.

Variables	Test X^2 / Chi-cuadrado (valor de prob.)	Fobia a los alimentos nuevos (FNS): (% de consumidores en cada segmento)	
		Baja_FNS (neofílicos) (N= 141; 52,2%)	Alta_FNS (neofóbicos) (N= 129; 47,8%)
II. Consumo			
Alguna vez he consumido alimentos étnicos	0,000*	99,3%	77,5%
Conocimiento de los alimentos étnicos			
He conocido los alimentos étnicos por conocidos/amigos de ese país	0,019*	45,0%	30,0%
He conocido los alimentos étnicos en los supermercados / hipermercados	0,011*	40,7%	25,0%
Frecuencia de consumo			
Frecuencia de consumo habitual/frecuente	0,000*	53,6%	19,0%
Frecuencia de consumo	0,000*	46,4%	81,0%
Consumo por motivos de ocio			
He comido fuera de casa por motivos de ocio ≤ 6,5 veces en los dos últimos meses	0,042*	55,0%	68,0%
He comido fuera de casa por motivos de ocio más de 6,5 veces en los dos últimos meses	0,042*	45,0%	32,0%
Tipos de restaurantes			
Me gusta visitar los restaurantes asiáticos	0,001*	90,7%	74,0%
Me gusta visitar los restaurantes árabes	0,000*	80,7%	53,0%
Me gusta visitar los restaurantes españoles	0,000*	70,7%	44,0%
Me gusta visitar los restaurantes mexicanos	0,005*	85,0%	70,0%
Variables	**Prueba de Anova (valor de prob.)**	**Baja_FNS (neofílicos) (N= 141; 52,2%)**	**Alta_FNS (neofóbicos) (N= 129; 47,8%)**
Situación de consumo			
Es más probable que consuma alimentos étnicos fuera de casa ya sea de forma individual o con un grupo pequeño	0,000*	4,41	3,47
Es más probable que consuma alimentos étnicos en casa preparándome una comida habitual	0,001*	1,92	1,52
Es más probable que consuma alimentos étnicos en casa cuando deseo preparar algo rápido	0,034*	1,75	1,48
Es más probable que consuma alimentos étnicos cuando estoy en casa con invitados	0,000	2,49	1,90
Motivos de consumo			
Consumo alim. étnicos para probar sensaciones nuevas	0,000*	3,95	3,10
Consumo alimentos étnicos por su sabor original	0,000*	4,02	3,24
Consumo alimentos étnicos porque quiero conocer otras culturas gastronómicas	0,000*	4,34	3,21
Consumo alimentos étnicos porque los probé una vez y me gustaron	0,000*	4,12	3,61

Únicamente se incluyen las variables que resultaron significativamente distintas entre segmentos.
Test de Chi-cuadrado: * indica que es significativo al 5%, ** al 10%
Anova: En todos los casos se realizó la prueba de Levene de igualdad de varianzas y la prueba T de igualdad de medias.

En lo que respecta a los hábitos de compra se observa que existen diferencias significativas entre segmentos, de tal forma que el 54,3% de los consumidores más neofilicos suelen comprar alimentos étnicos para consumirlos en el hogar. Mientras que un 23,5% de los

consumidores más neofóbicos suelen comprar con este fin. El 79,4% de los consumidores neofilicos suele comprar en mayor proporción marcas de fabricantes de otros países y el 60,9% de los consumidores neofóbicos suele comprar este tipo de marcas (Tabla 5).

Tabla 5. Descripción de los segmentos en función del nivel de fobia a los alimentos nuevos y sus hábitos de compra de alimentos étnicos

Variables	Test X^2 / Chi-cuadrado (valor de prob.)	Fobia a los alimentos nuevos (FNS): (% de consumidores en cada segmento)	
		Baja_FNS (neofílicos) (N= 141; 52,2%)	Alta_FNS (neofóbicos) (N= 129; 47,8%)
III. Hábitos de compra			
Compro alimentos étnicos para consumirlos en el hogar	0,000*	54,3%	23,5%
Cuando compro alimentos étnicos suelo comprar en mayor proporción marcas de fabricantes de otros países	0,082**	79,4%	60,9%

Únicamente se incluyen las variables que resultaron significativamente distintas entre segmentos.
Test de Chi-cuadrado: * indica que es significativo al 5%, ** al 10%

IV. Conclusiones

En términos generales, se puede decir que los alimentos étnicos son productos fácilmente identificables porque tienen una clara asociación con un pueblo o cultura. Son productos que se caracterizan porque en el exterior son consumidos tanto por los nacionales como por otros grupos de población. En los últimos años, la comercialización y expansión de los alimentos étnicos ha sido muy significativa en el mercado español, sobretodo por la influencia de los flujos migratorios.

De acuerdo a los resultados de la investigación, se puede decir que la mayor parte de los consumidores españoles ha probado alguna vez estos alimentos y sólo un 11% nunca los ha consumido sobretodo porque no los conocen y porque no les apetecen y/o gustan. La mayor parte de los consumidores que han probado los alimentos étnicos, los han conocido a través de restaurantes especializados en España, cuando han realizado viajes a otros países o mediante amigos. La principal forma de consumo es la que se realiza fuera de casa ya sea de forma individual o con algún grupo de amigos ya sea grande o pequeño. Por lo general, los consumidores han probado alimentos de la cocina china, mexicana y árabe. Siendo los platos más conocidos el cuscús, el guacamole y el rollito primavera.

Sin embargo, aunque una amplia proporción de la población ha consumido alimentos étnicos, lo cierto es que su consumo se caracteriza por ser ocasional y/o esporádico. No hay que olvidar que los alimentos étnicos son productos nuevos y desconocidos para una gran parte de la población española, de ahí que pueda existir una cierta desconfianza o rechazo y no todos los consumidores los acepten y adopten en sus dietas. La utilización de la escala de fobia a los alimentos nuevos ha permitido conocer cuál es la actitud de los consumidores españoles hacia los alimentos étnicos.

Los resultados han mostrado que el segmento de los consumidores más neofilicos es ligeramente superior al de los más neofóbicos. Además, se ha encontrado tal y como ha sucedido en otras investigaciones, que la edad se encuentra directamente relacionada con el nivel de fobia de los consumidores, a más edad mayor fobia.

No obstante, el ingreso ha presentado una relación inversa con la FNS, a mayor ingreso mayor grado de fobia a los alimentos nuevos. Es posible, que este vínculo tenga una relación con la edad de las personas, ya que de acuerdo a los resultados se ha visto que existe una relación positiva entre la edad de las personas y el nivel de ingresos. De ahí que las personas que tienen más ingresos sean también las de más edad y como consecuencia manifiesten mayor fobia a los alimentos nuevos.

Por otro lado, una parte significativa de los consumidores que muestran más rechazo a los alimentos nuevos son aquéllos que viven en pareja con hijos. Mientras que los más tendentes a consumir alimentos nuevos son los que viven ya sea en pareja o con los padres pero en ambos casos sin hijos. Es decir, los consumidores más neofilicos viven en mayor mediada en hogares, sin hijos. Esto no resulta del todo extraño, porque en los hogares con hijos los padres pueden ser más reacios a preparar alimentos desconocidos para alimentar a sus hijos.

Al mismo tiempo, se observa que los consumidores más neofilicos han conocido los alimentos étnicos mediante amigos/conocidos de otros países, además de los supermercados/hipermercados. Se caracterizan además por ser consumidores habituales y/o frecuentes de estas comidas pero no suelen comer fuera del hogar más de 6,5 veces en dos meses. Son consumidores que les gusta visitar los restaurantes de comida asiática, mexicana, árabe y española. Mientras que los consumidores más neofóbicos, prefieren visitar los restaurantes étnicos de comida asiática y mexicana.

Los consumidores más neofilicos consideran que es más probable comer alimentos étnicos fuera del hogar ya sea de forma individual o con un grupo pequeño, así como también cuando están en casa preparándose una comida habitual, con invitados o cuando desean algo rápido para comer. Estas características de consumo se encuentran relacionadas con las formas de comercialización de alimentos étnicos, ya que muchos de ellos se han introducido al mercado con el formato de *fast food,* como ha sucedido con los restaurantes de comida turca y griega, o bien porque es posible encontrarlos en los supermercados como *kits* de productos ya preparados y listos para servirse, como por ejemplo: la comida tex-mex. En el caso de los consumidores más neofóbicos, se muestran indiferentes ante estas opciones o bien lo consideran poco probable.

Los motivos que llevan a los consumidores con menor fobia a los alimentos nuevos a buscar y probar alimentos étnicos destacan el hecho de querer degustar sensaciones nuevas, porque consideran que tienen un sabor original y también para conocer otras culturas gastronómicas. Estos mismos consumidores, compran en buena medida estos alimentos para consumirlos en su hogar y buscan sobre todo las marcas de fabricantes de otros países, es decir van en busca del producto original y que les transmita las sensaciones anteriormente descritas.

En términos generales se puede decir, que los consumidores más neofilicos se caracterizan por tener menos edad, un nivel de ingreso menor y viven en hogares sin hijos. Generalmente, no salen a comer fuera del hogar más de 6,5 veces en dos meses y les gusta visitar restaurantes étnicos de comida asiática, mexicana y árabe. Son personas que se caracterizan por tener entre su grupo de amigos a personas de otros culturas y se encuentran dispuestas a probar alimentos de otros países, sobretodo porque están a la búsqueda de nuevas sensaciones, de sabores originales y desean conocer otras culturas gastronómicas. Por el contrario, los consumidores más neofóbicos son personas de más de edad, con un nivel de ingreso ligeramente superior que el de los neofilicos (más de 1.500 euros al mes) y que viven en hogares con hijos. Se muestran indiferentes antes las distintas situaciones de consumo de este tipo de alimentos, tanto en el hogar como fuera de él y no buscan las sensaciones nuevas o sabores originales.

Finalmente, se puede concluir que es posible establecer diferencias en cuanto al perfil de los consumidores según su nivel de fobia hacia los alimentos nuevos. En función de ellas es posible establecer futuras líneas de actuación en lo que respecta a las estrategias de *marketing mix* de los productos étnicos. Además es necesario profundizar en el análisis de este nicho de mercado. Si bien el consumo de alimentos étnicos está actualmente despuntando por ser productos novedosos, también es cierto que son productos que presentan desventajas respecto al resto de alimentos de origen español, ya que son productos generalmente desconocidos que se enfrentan no solo a la competencia de posibles sustitutos sino al rechazo de un segmento de la población española. En este contexto, parece recomendable incentivar su consumo mediante campañas de comunicación, sobre todo las que se realizan en el punto de venta. Intentar fomentar su consumo haciendo énfasis en el segmento de consumidores más neofilicos destacando las cualidades más valoradas por ellos como lo exótico, sabores y sensaciones nuevas, entre otras.

Bibliografía

Allen, T., Willet, K. y Muth, E. (2006). Motion sickness history, food neophobia, and sensation seeking. *Perceptual and motor* skills **102 (3):** 683-690.

Arjona, A. y Checa, J.C. (2006). Empresariado extracomunitario en Almería: estructuras de oportunidad, características de grupo y estrategias étnicas. *Revista española de investigaciones sociológicas* **115:** 297 – 317.

Arjona, A. y Checa, J.C. (2005). Movilización de recursos del Empresariado Étnico en Almería: la importancia de las redes sociales. *Revista hispana para el análisis de redes sociales* **8 (3):** 1-23.

Arvola, A., Lähteenmäki, L. y Tuorila, H. (1999). Predicting the intent to purchase unfamiliar and familiar cheeses: the effects of attitudes, expected living and food neophobia. *Appetite* **32:** 113-126.

Batres, P., Jensen, H. y Brester, G. (2003). Salvadoran consumption of ethnic foods in the United Status. *Journal of food distribution research* 34 (2): 1-15.

Belasco, W. (1987). Ethnic fast foods: the corporate meeting pot. *Food and foodways* **2(1):** 1-30.

Beltrán, J., Oso, L. y Ribas, N. (coords.). (2007). *Empresariado étnico en España*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales y Fundación CIDOB.

Beltrán, J., Betrisey, D., López, A.M. y Sáinz, A. (coords). (2006). *Población y actividades económicas de las comunidades asiáticas en España*. CIDOB edicions.

Cardello, A., Maller, O., Masor, H., Dubose, C. y Edelman, B. (1985). Role of consumer expectancies in the acceptance of novel foods. *Journal of food science* **50:** 1701-1718.

Carmenat, M., Acevedo, P. y Prado, C. (2004). Cambio alimentario asociado a la migración en mujeres magrebíes y latinoamericanas de Madrid. Revista española de antropología física 24: 71-82.

Cartay, R. (2005). Aportes de los inmigrantes a la conformación del régimen alimentario venezolano en el siglo XX. *Agroalimentaria* **10 (20):** 43-55.

Cebrián, J., Bodega, M. y Bordonado, J. (2004). La iniciativa empresarial del inmigrante. *Economistas* **99:** 116-123.

Cebrián, J. y Bodega, M. (2002). El negocio étnico, nueva fórmula de comercio en el casco antiguo de Madrid. El caso de Lavapiés. *Estudios Geográficos* **248-249:** 559-580.

Cebrián, J., Cabrera, D., López, A., Bordonado, J. y García, M. (2002). Los inmigrantes en el barrio de Embajadores: hacia una consolidación del negocio étnico". *Revista de Cooperación Internacional* **8:** 59-74.

Chotard, P. y Dodet, A. (1999). Ethnic products: a niche to develop. *The courier, CDI* **175:** 72-75.

Cline, B. (1986). Tacos to bamboo shoots: often overlooked, ethnics boom. *Canadian grocer* **100 (3):** 38-43.

Contreras, J. y Gracia, M. (2005). *Alimentación y cultura, perspectivas antropológicas*. Ed. Ariel.

Cooke, L., Carnell, S. y Wardle, J. (2006). Food neophobia and mealtime food consumption in 4-5 year old children. *International Journal of Behavioral nutrition and physical activity* **3:**1-6.

Cruz, M., López, C. y Schatan, C. (2004). *Pequeñas empresas, productos étnicos y de nostalgia: oportunidades en el mercado internacional, los casos de El Salvador y México.* Serie estudios y perspectivas, CEPAL.

Datamonitor (2005). *Insights into tomorrow's ethnic food & drink consumers: Targeting the consumption behaviour of minority groups and mainstream consumers*. Reference code: DMCM2363

Deloitte (2004). Ethnic Foods - A Picture of the North American Market. *Food for Thought* **(spring):** 2-3.

Díaz, C. y Gómez, B. (2005). Una aproximación a las teorías y los debates actuales en torno a la alimentación contemporánea, en C. Méndez (coord.). *¿Cómo comemos? Cambios en los comportamientos alimentarios de los españoles*. Ed. Fundamentos, 23-50.

D'Rozario, D. (2002). The effect of immigration on the tastes and preferences in food of the native-born consumer. *Advances in Consumer Research* **29:** 242-243.

Durán, E. (2006a). Comida étnica, por encima del 20%. *Alimarket* **192:** 91-99.

Durán, E. (2006b). Comida étnica, crecimiento y quinta gama. *Hostalmarket* **79:** 118-123.

Dwyner, J. y Bermudez, O. (2003). Ethnic foods. *Encyclopedia of food sciences and nutrition*: 2190-2195.

Falciglia, G., Pabst, S., Couch, S. y Goody, C. (2004). Impact of parental food choices on child food neophobia. *Childrens Health Care* **33 (3):** 217-225.

Fjellström, C., Sidenvall, B. y Nydahl, M. (2001). Food intake and the elderly-social aspects, en Frewer, L., Risvik, E. y Schifferstein, H. (eds). *Food, people and society, a European perspective of consumers' food choice.* Springer, 197-209.

Flight, I., Leppard, P. y Cox, D. (2003). Food neophobia and associations with cultural diversity and socio-economic status amongst rural and urban Australian adolescents. *Appetite* **41:** 51-59.

Food Marketing Institute (2001). Language of the Food Industry Glossary of Supermarket Terms. http://www.fmi.org/facts_figs/glossary_search.cfm

Freire, M., Vázquez, B., Cepeda, A., Barros, J., Fente, C. y Franco, C.M. (2003). Análisis de la contaminación fúngica y potencial presencia de aflatoxinas en alimentos "étnicos". Alimentaria: Revista de tecnología e higiene de los alimentos 343: 31-36.

Gabaccia, D. (1998). *We are what we eat.* Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Hair, A., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1999). *Análisis multivariante*. Prentice Hall, 105-106.

Hobden, K. y Pliner, P. (1995). Effects of a model on food neophobia in humans. *Appetite* **25:** 101-114.

Huotilainen, A. (2005). *Dimensions of novelty: social representations of new foods*. Academic dissertation EKT series 1335, University of Helsinki.

Hursti, K. y Sjöden, P. (1997). Food and General Neophobia and their Relationship with Self-Reported Food Choice: Familial Resemblance in Swedish Families with Children of Ages 7-17 Years. *Appetite* **29 (1):** 89-103.

IAEST (2007). Demografía. Explotación del Padrón municipal de habitantes http://www.aragon.es

INE (2007). Notas de prensa: Explotación Estadística del Padrón municipal a 1 de enero de 2006 Datos definitivos http://www.ine.es/prensa/np447.pdf

INE (2006a). Notas de prensa: Un retrato de cómo vivimos. http://www.ine.es/revistas/cifraine/0206.pdf

INE (2006b). Notas de prensa: Encuesta Anual de Estructura Salarial 2004. Resultados Provisionales. http://www.ine.es/prensa/np441.pdf

INE (2004). Cifras INE, extranjeros en España. http://www.ine.es/revistas/cifraine/cifine_ext0605.pdf

Kaplan , A. y Carrasco, S. (2002). Cambios y continuidades en torno a la cultura alimentaria en el proceso migratorio de Gambia a Cataluña, en M. Gracia (coord.). *Somos lo que comemos, estudios de alimentación y cultura en España.* Ed. Ariel antropología, 97-121.

Koivisto, U. y Sjöden, P. (1997). Food and general neophobia and their realtionship with self-reported food choice: familial resemblance in Swedish families with children of ages 7-17 years. *Appetite* **29:** 89-103.

Koivisto, U. y Sjöden, P. (1996a). Food and general neophobia in swedish families: parent-child comparisons and relationships with serving specific food. *Appetite* **25:** 107-118.

Koivisto, U. y Sjöden, P. (1996b). Reasons for rejection of food items in Swedish families with children aged 2-17. *Appetite* **26:** 89-103.

Lähteenmaki, L. y Arvola, A. (2001). Food Neophobia and variety seeking- consumer fear or demand for new food products, en Frewer, L., Risvik, E. y Schifferstein, H. (eds). *Food, people and society, a European perspective of consumers' food choice.* Springer, 161-173.

López, A. y García, I. (2005). Las fuentes para el análisis del consumo alimentario en España, en C. Méndez (coord.). *¿Cómo comemos? Cambios en los comportamientos alimentarios de los españoles*. Ed. Fundamentos, 51-72.

Lowenberg, M., Todhunter, E., Wilson, E., Savaje. J. y Lubawski, J. (1979). *Food and people*. New Cork: John Wiley & Sons.

Medina, X. (2002). Alimentación, etnicidad y migración, ser vasco y comer vasco en Cataluña, en M. Gracia (coord.). *Somos lo que comemos, estudios de alimentación y cultura en España.* Ed. Ariel antropología, 123-145.

Meiselman, H., Mastroianni, G., Buller, M. y Edwards, J. (1999). Longitudinal measurement of three eating behavior scales during a period of change. *Food quality and preference* **10:** 1-8.

Méndez, C. (2005). El modelo alimentario español: entre su cumplimiento y su transgresión, en C. Méndez (coord.). *¿Cómo comemos? Cambios en los comportamientos alimentarios de los españoles*. Ed. Fundamentos, 73-106.

Moutou, C. y Brester, G. (1998). Trends in u.s. wheat-based food consumption: nutrition, convenience, and ethnic foods, *Journal of Food Distribution Research* **29 (2):** 1-14.

Pardo, A. y Ruiz, M. (2002). *SPSS 11, guía para el análisis de datos.* Ed. Mc Graw Hill, 598.

Parella, S. y Solé, C. (2005). *Negocios étnicos, los comercios de los inmigrantes no comunitarios en Cataluña*. Fundación CIDOB. Eds. Bellaterra. S.L.

Pliner, P. (1994). Development of measures of food neophobia in children. *Appetite* **23:** 147-163.

Pliner, P., Pelchat, M. y Grabski, M. (1993). Reduction of neophobia in humans by exposure to novel foods. *Appetite* **20:** 111-123.

Pliner, P. y Hobden, K. (1992). Development of a scale to measure the trait of food Neophobia in humans. *Appetite* **19:** 105-120.

Poquiviqui, G. (2003). *Attitude and behavior towards ethnic food among Belgians and Hispanics in Belgium*. Master's dissertations of the Universiteit Gent.

Oso, L. y Villares, M. (2005). Mujeres inmigrantes latinoamericanas y empresariado étnico: dominicanas en Madrid, argentinas y venezolanas en Galicia. *Revista Galega de Economía* **14 (1-2):** 1-19.

Raghavan, S. (2004). Developing ethnic foods and ethnic flair with spices. *Food Technology* **58 (8):** 35-58.

Raudenbush, B. y Frank, R. (1999). Assessing food neophobia: the role of stimulus familiarity. *Appetite* **32:** 261-271.

Raudenbush, B., Schroth, F. Reilley, S. y Frank, R. (1998). Food neophobia, odor evaluation and exploratory sniffing behaviour. *Appetite* **31:** 171-183.

Rigal, N., Frelut, M., Monneuse, M., Hladik, C., Simmen, B. y Pasquet, P. (2006). Food neophobia in the context of a varied diet induced by a weight reduction program in massively obese adolescents. *Appetite* **46:** 207-214.

Ritchey, P., Frank, R., Hursti, U. y Tuorila, H. (2003). Validation and cross-national comparison of the food neophobia scale (FNS) using confirmatory factor analysis. *Appetite* **40:** 163-173.

Rozín, P., Hammer, L., Ester, H., Horowitz, T. y Marmora, V. (1986). The child's conception of food: differentation of categories of rejected substances in the 16 months to 5 year age range. *Appetite* **7:** 141-151.

Rozín, E. y Rozín, P. (1981). Some surprisingly unique characterisitcs of human food preferentes, en A. Fenton y T. Owen (eds). *Food in perspective*, John Donan Publish, Edimburgo, 243-52

Saba, A. (2001). Cross-cultural differences in food choice, en Frewer, L., Risvik, E. y Schifferstein, H. (eds). *Food, people and society, a European perspective of consumers' food choice.* Springer, 233-245.

Sharp, K. (1990). *A qualitative study of consumer conceptions and perceptions towards ethnic foods*. Thesis of the University of Guelph.

Sharpless, M. (1999). Ethnics foods boom in France. Fasonline http://www.fas.usda.gov/info/agexporter/1999/articles/ethnic.html

Sloan, E. (2001). Ethnic Foods in the Decade Ahead. *Food Technology* **55(10):** 18.

Splinder, A. y Schultz, J. (1996). Comparison of dietary variety and ethnic food consumption among Chinese, Chinese-American, and White American women. *Agriculture and human values* **13 (3):** 64-73.

Tuorila, H., Lähteenmäki, L., Pohjalainen, L. y Lotti, L. (2001). Food neophobia among the Finns and related responses to familiar and unfamiliar foods. *Food quality and preference* **12:** 29-37.

Urala, N. (2005). *Functional foods in Finland, consumers' views, attitudes and willingness to use*. Academic dissertation, VTT publications 581, University of Helsinki.

Verbeke, W. y Poquiviqui, G. (2005). Ethnic food attitudes and behaviour among Belgians and Hispanics living in Belgium. *British Food Journal* **107 (11):** 823-840.

Zudaire, M. y Yoldi, G. (2005). Intercambio cultural mediante la gastronomía. *Revista consumer eroski* **86:** 16-17.

ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO DEL CONSUMIDOR ESPAÑOL SOBRE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS: VARIABLES RELACIONADAS CON DICHO CONOCIMIENTO

Calatrava Requena, J., González Roa, M.C.
IFAPA Centro Camino de Purchil. Granada, España.

ABSTRACT

The use of Genetically Modified Organisms (G.M.O.) in food production is nowaday a fashionable subject that concerns and worries consumers in many countries. Although there is a lot of divulgative information about the topic, being diseminated by different media, which often show the existant controversy around G. M. food, more consumers are still not well informed.
This paper try to analyse the level of knowledge about G.M. food products among spanish consumers and to identify factors related with it.
Information regarding the level of knowledge and opinions about G.M.O. in food production have been gathered from a survey to 1500 spanish consumers, stratified by regions and type of habitat (metropolitan, urban, rural). Both a descriptive and a relational analysis have been performed showing in which extend consumers are poorly informed and concerned about the nature and potential effects of G.M.O.
Concerning descriptive analysis, some results are as follows: Almost 60% of spanish consumers recognize that they ignore what the word “transgenic” or “genetically modified” applied to food means; and of the rest more than 40% fail to give a correct or approximated definition. So, more than 75% of the spanish consumers ignores what a transgenic food is about. Related with this ignorance, more than one quarter of the consumers believe that genetic modifications improve the quality of food, and almost one half think that they are also beneficial for the environment. On the contrary, the totality of consumers (98,8%) recognize that the effects of G.M. foods on the human health are not still well known, and they have to be sold with caution and some controls, although 40% of consumers entrust that if a food is in the market place is because it has been proved as being safe.
A binomial probit model have been specified and estimated trying to find-out for relationship between knowledge about transgenics and some consumers sociodemographics characteristics (sex, age, members of the family, per capita income level, habitat, concern about environmental issues, organic food consumption, etc.).
Some conclusions concerning the position of the spanish consumers with respect to G.M. food have, finally, been drawn.

***Keywords**:* genetically modified food, consumer knowledge attitudes, consumer, opinions.

J.E.L. Code: Q13

1. Introducción

El uso de la genética es algo unido desde hace siglos a la generación de la oferta alimentaria. El hombre ha ido seleccionando las mejores (o más convenientes en cada momento) variedades y razas a lo largo del tiempo, mediante cruces, más o menos controlados, en los que el azar era siempre una componente importante del proceso, o aprovechando mutaciones genéticas espontáneas. En 1983, hace ya casi un cuarto de siglo se presentaron por primera vez en el Miami Winter Symposium los nuevos métodos que, mediante técnicas biotecnológicas, iban a permitir, en un futuro próximo, la obtención a gran escala de organismos modificados genéticamente (OMG). Desde entonces, y particularmente en los últimos años, el desarrollo de la biotecnología ha supuesto un gran avance en la genética alimentaria, en la que está causando una auténtica revolución. Efectivamente, el uso de la ingeniería genética cambia totalmente el panorama anterior: los cambios genéticos son absolutamente direccionales y controlados, el azar está prácticamente eliminado, y, además, se pueden hacer cambios genéticos interespecies. Multitud de plantas transgénicas han sido desde entonces obtenidas siendo diversos los objetivos perseguidos: cambios en la calidad y/o composición del producto, resistencias a estrés, resistencia a herbicidas, virus, hongos, insectos, nematodos, etc. Estos cambios transgénicos han modificado multitud de especies vegetales y, en menor medida, animales.

A pesar de estas indudables ventajas de la producción de alimentos con OMG, su existencia ha levantado fuertes polémicas entre la comunidad científica primero, y más recientemente entre el público en general, no solo por los posibles efectos negativos sobre la salud humana, al introducir en la cadena alimentaria de la especie humana OMGs, sino también por los posibles efectos medioambientales. En el eje de dicha polémica está el conocimiento, la actitud y el comportamiento de los consumidores respecto a los alimentos con OMGs. El conocimiento y las actitudes del consumidor respecto a los alimentos con componentes o ingredientes modificados genéticamente ha sido objeto de estudios en diversos países, analizando distintos aspectos del tema: Así los trabajos de Kelley (1995), que analiza la percepción del consumidor australiano sobre los alimentos transgénicos, Trewer et al. (2000), Grunert et al. (2000 y 2002) en los países nórdicos, donde, entre otras cosas, se estima la disposición al pago por queso transgénico, Bredahl (2001), Giannakas y Fulton (2002), Han y Harrison (2004), Lusk et al. (2005), etc, están entre los trabajos que analizan aspectos como conocimiento, percepción del etiquetado transgénico, efectos de estrategias de información alternativas, disposición a pagar por algunos productos elaborados con OMG, etc. Recientemente, el trabajo de Carlsson et al. (2007), también en los países nórdicos, utiliza la técnica del Experimento de Elección (Choice Experiment) para estimar, en el caso de las carnes de pollo y vacuno, los precios implícitos por distintos niveles de atributos como el etiquetado, la alimentación (incluyendo piensos transgénicos o no), bienestar animal, forma de transporte, etc.

En España existen algunos trabajos muy recientes sobre la actitud del consumidor respecto a los alimentos transgénicos, aunque el tema del impacto económico y político del comercio de alimentos transgénicos aparece en la literatura científica desde hace tiempo (Herruzo, 1988, constituye un trabajo pionero sobre el tema). Entre los trabajos españoles están los de Martínez y otros (2004) sobre la imagen percibida de los alimentos transgénicos por el consumidor alicantino, Sánchez y Barrena (2004), que aborda conjuntamente el tema con el de alimentos funcionales, Rivera (2005) sobre el consumidor valenciano, Vilella-Vila y otros (2005) que analiza la aceptación de alimentos transgénicos en España y el Reino Unido, y Noomene y Gil (2005) que abordan el conocimiento y actitudes del consumidor a nivel nacional.

La mayoría de los trabajos anteriores tienen carácter local o utilizan muestras de tamaño muy reducido para las inferencias de proporciones, oscilando los tamaños muestrales entre 140 y 400 encuestas. Una excepción a lo anterior es el trabajo de Noomene y Gil mencionado, donde se manejan las respuestas de 656 consumidores, y que sería el precedente más próximo, en cuanto a tamaño muestral, al análisis que aquí se realiza.

El presente trabajo es parte de uno más amplio realizado en el contexto del proyecto Ecomarket, sobre consumo y demanda de alimentos ecológicos, funcionales y transgénicos en el mercado español. Lo que aquí se presenta es un resultado parcial del análisis del proyecto

Ecomarket II respecto a los transgénicos. Doblemente parcial por cuanto el tamaño de la muestra total prevista no está aún ejecutado, y porque su contenido se limita al análisis de conocimiento y opinión de los consumidores españoles respecto a los alimentos transgénicos, intentando identificar algunas variables relacionadas con dicho conocimiento.

2. Metodología

La información se ha obtenido a partir de 1192 encuestas a otros tantos consumidores españoles, que constituyen parte de las 1500 encuestas previstas en el proyecto Ecomarket, sobre el comportamiento del consumidor respecto a los alimentos ecológicos, funcionales y transgénicos.

La encuesta se ha realizado de forma estratificada por regiones y por tipos de hábitats, en ambos casos mediante afijación proporcional a la población de cada estrato.

A tal efecto se han considerado:

Hábitats:

- Rural: Menos de 20.000 habitantes

- Urbano: 20.000 – 100.000 habitantes

- Metropolitano: Másde 100.000 habitantes

Regiones:

1. Asturias, Galicia.
2. Cantabria, Pais Vasco, Navarra y Rioja.
3. Castilla-León.
4. Castilla-La Mancha, Extremadura, Madrid.
5. Cataluña, Aragón, Baleares.
6. Murcia, Valencia.
7. Andalucía.
8. Canarias.

A efectos de ver qué variables están relacionaldas con el conocimiento se ha especificado, y estimado después por Máxima Verosimilitud, un modelo probit binomial, cuya variable dependiente es *conocer o no lo que es un alimento transgénico,* y cuyas variables independientes explicativas serían:

- Frecuencia de lectura de las etiquetas, con 5 niveles: nunca, rara vez, algunas veces, a menudo, siempre.

- Siete preguntas de otras tantas opiniones sobre lo que supone la modificación genética de los productos alimenticios.

- Renta per cápita.

- Sexo.

- Edad, en 5 niveles: menores de 25 años, de 25 a 34 años, de 35 a 44 años, de 45 a 54 años, de 55 años o más.

- Nivel de estudios, en 6 niveles: sin estudios, estudios primarios, bachillerato, formacion profesional, universitario medio, universitario superior.

- Tipo de hábitat: medio rural, urbano o metropolitano.

- Regiones, las 8 ya citadas.

La renta per cápita se ha tratado en el modelo como variable continua, si bien originalmente se ha obtenido como respuesta multinomial de 10 estratos. Los valores utilizados en el modelo son las medias de cada estrato.

3. Resultados

De los 1192 consumidores españoles encuestados más de la mitad (54.82%) afirman no saber lo que es un alimento transgénico. De los que afirman saber lo que es (45,18%), el 32,09% dan una respuesta absolutamente incorrecta, el 13,17% dan una respuesta no

incorrecta, pero tampoco completamente correcta (por ejemplo: “obtenidos en un laboratorio”, “modificados en el laboratorio”, “obtenidos alterando sus semillas”, etc) y el resto (54,74%) responde correctamente al concepto de transgénesis. Ello significa que casi la cuarta parte (24,75%) de los consumidores españoles tiene un conocimiento de lo que son alimentos transgénicos. Si admitimos las respuestas medio correctas, este porcentaje subiría al 30,70%. Este porcentaje, aún no pareciendo demasiado elevado teniendo en cuenta la atención que los medios de comunicación han prestado al tema de la transgénesis en los últimos años, es superior al del conocimiento de otros aspectos de la producción y la comercialización alimentaria como la producción integrada, la denominación de origen o geográfica protegida, la trazabilidad, etc.

La distribución territorial de este conocimiento es variable: Así, por ejemplo, en la zona centro de España (que incluye la Comunidad de Madrid) el 42,86% de los encuestados definen correctamente o aproximadamente lo que es un alimento transgénico frente a un 8,42% en Canarias. Además de la zona centro, las regiones cantábrica (Pais Vasco, Cantabria, Navarra y Rioja) y noroeste (Cataluña, Aragón y Baleares) están por encima de la media nacional en nivel de conocimiento, mientras que las otras grandes regiones consideradas están por debajo, siendo Andalucía (29,55%) la más próxima a la media nacional***. La relación entre regiones y conocimiento de los transgénicos es muy significativa $\chi 2=226,95$ con 5 grados de libertad.

Referente a las preguntas de opinión, los consumidores españoles consideran que:

	% de acuerdo sobre el total de respuestas	% ns/nc
La modificación genética mejora los alimentos.	25,70	6,96
La modificación genética reduce enfermedades en plantas y animales	69,90	11,33
La modificación genética genera efectos sobre la salud humana aún desconocidos que requieren cautela en el consumo	98,80	1,59
Los alimentos transgénicos no deben consumirse hasta que no aumente el nivel de conocimiento sobre los posibles efectos.	80,02	1,76
La modificación genética hace que las plantas y/o los animales produzcan más	92,93	5,12
La transgénesis es beneficiosa para el medio ambiente	46,42	10,91
Si un alimento se pone a la venta no puede ser malo para la salud.	40,07	1,17

Hay dos aspectos en los que hay un muy elevado nivel de coincidencia: la relación directa causa-efecto entre transgénesis e incremento de la productividad, y la cautela con la que deben ser admitidos para el consumo los alimentos con alguna modificación genética.

Es interesante también considerar el hecho de que sólo 1 de cada 4 consumidores responde que está de acuerdo con la afirmación de que la transformación genética puede mejorar la calidad de los alimentos.

Por lo que a la relación productividad-transgénesis se refiere, el consumidor español de forma generalizada considera que el objetivo de la transgénesis es aumentar la productividad de los cultivos, habiendo un cierto nivel de acuerdo en que esto se consigue, entre otras cosas, reduciendo las enfermedades y plagas y mucho menos en que los efectos resulten beneficiosos para el medioambiente, lo que creen menos de la mitad de los españoles.

Por lo que se refiere a la cautela que debe de seguirse en el consumo de alimentos transgénicos es apuntada por prácticamente la totalidad de los consumidores españoles, y si consideramos la respuesta a la pregunta de si esa precaución debe llegar al no consumo en absoluto de productos transgénicos, cuatro de cada cinco consumidores (80,02%) es partidario de no consumir transgénicos en ningún caso con el nivel de conocimiento actual de sus efectos sobre la salud humana, principalmente, y sobre el medioambiente.

*** De Castilla-León la muestra en el momento de realizar este trabajo no está completada, habiéndose realizado el sondeo solo a 48 consumidores, por lo que las respuestas son aún poco representativas.

Sin embargo, a pesar de esta cautela generalizada, y de un rechazo total al consumo de un sector mayoritario de consumidores, un porcentaje relativamente alto (40%) de consumidores considera que, en el mercado español, cuando un alimento se pone a la venta está suficientemente controlado y, por tanto, no es malo para la salud sin ningún género de dudas. Esta confianza en los alimentos que se ponen a la venta hace que sólo un 16,55% de los consumidores lean siempre las etiquetas y características de los alimentos que compran y un 22,10% las lean sólo a veces, mientras dos de cada tres españoles confiesan no leer nunca o raramente las etiquetas y características (ingredientes, etc) de los alimentos que consumen.

```
             +--------------------------------------------+
             | Binomial Probit Model                      |
             | Maximum Likelihood Estimates               |
             | Dependent variable                DEF2     |
             | Weighting variable                 ONE     |
             | Number of observations             974     |
             | Iterations completed                 7     |
             | Log likelihood function       -415.7148    |
             | Restricted log likelihood     -604.6421    |
             | Chi-squared                    377.8546    |
             | Degrees of freedom                   20    |
             | Significance level             .0000000    |
             +--------------------------------------------+
+---------+-------------+----------------+--------+---------+----------+
|Variable | Coefficient  | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z] | Mean of X|
+---------+-------------+----------------+--------+---------+----------+
         Index function for probability
 Constant -.5734970213      .28836474       -1.989   .0467
 OPI6     -.3118184130      .11550566       -2.700   .0069   .45893224
 OPI7     -.2702257960      .11909492       -2.269   .0233   .39219713
 RPC       .5249554971E-03  .14495661E-03    3.621   .0003  699.72408
 HOMBRE    .3885252662      .10143222        3.830   .0001   .45995893
 MENOS25   .1698428869E-01  .20766375         .082   .9348   .21149897
 DE25A34   .4779601467      .19517289        2.449   .0143   .21765914
 DE35A44   .6987489553      .19102665        3.658   .0003   .22689938
 DE45A54   .4845726024      .20524924        2.361   .0182   .15605749
 SINESTUD -1.841275033      .49676573       -3.707   .0002   .46201232E-01
 EGB      -1.591492052      .17725131       -8.979   .0000   .27310062
 BUP      -.6245370683      .14861072       -4.203   .0000   .19199179
 FP       -.8247219815      .15104011       -5.460   .0000   .17556468
 DIPLOM   -.2827230859      .16705432       -1.692   .0906   .99589322E-01
 ZONA2     .5592644980E-01  .21479783         .260   .7946   .12936345
 ZONA3     .1637393311      .28420202         .576   .5645   .47227926E-01
 ZONA4     .2293586449      .20882960        1.098   .2721   .13655031
 ZONA5     .1921119477      .18969215        1.013   .3112   .26180698
 ZONA6    -.1747338855      .21439882        -.815   .4151   .16324435
 ZONA7     .9206704851E-02  .23535470         .039   .9688   .90349076E-01
 ZONA8    -1.049269864       .33202627       -3.160   .0016   .59548255E-01


Frequencies of actual & predicted outcomes
Predicted outcome has maximum probability.


            Predicted
------  ----------  +  -----
Actual      0    1  |  Total
------  ----------  +  -----
  0       581   89  |    670
  1       122  182  |    304
------  ----------  +  -----
Total     703  271  |    974
```

Tabla 1: Estimadores del modelo probit binomial

La estimación final del modelo Probit puede verse en la Tabla 1 donde se han eliminado las variables que no presentan ninguna significación (tienen p > 0,05). El ajuste es altamente significativo y la probabilidad de clasificación correcta (PCC) elevada (78,65%). De la observación de la tabla, y de los resultados obtenidos en sucesivas estimaciones del modelo con cambios del nivel de referencia en las variables polinómicas se concluye lo siguiente:

El nivel de estudios está relacionado con el conocimiento de la naturaleza de los alimentos transgénicos en el sentido, lógico, de que a mayor nivel de estudios mayor conocimiento sobre los transgénicos, dándose los siguientes grupos de conocimiento, de mayor a menor:

Estudios universitarios (Licenciados y Diplomados).

BUP y FP (no diferencia significativa, $p \geq 0,05$).

EGB y sin estudios (no diferencia significativa, $p \geq 0,05$).

En el gráfico 1 puede verse el valor muestral del porcentaje de consumidores que han definido correctamente los transgénicos por nivel de estudios.

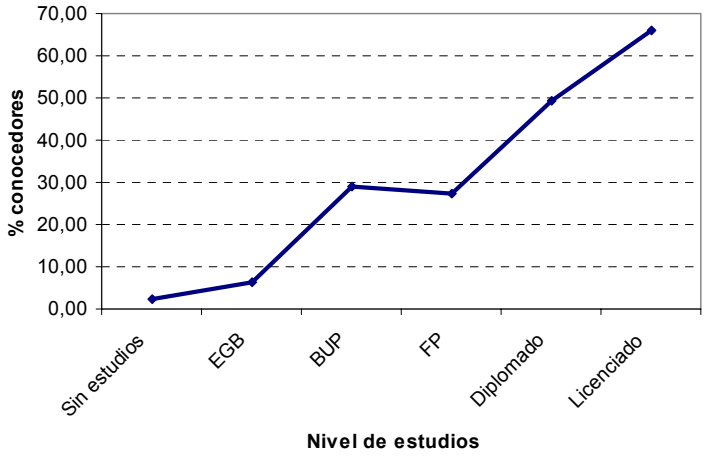


Gráfico 1: Porcentaje muestral de conocedores de los alimentos transgénicos por nivel de estudios

Existe una relación de género en el conocimiento sobre transgénicos, en el sentido de que los varones saben en mayor proporción lo que es un alimento transgénico que las mujeres.

El conocimiento sobre transgénicos está relacionado asímismo con la edad de los consumidores, dándose los siguientes grupos de conocimiento:

- De 18 a 25 años y mayores de 55 años presentan el menor nivel de conocimiento, no habiendo diferencia significativa entre ambos grupos ($p \geq 0,05$), pero presentando una diferencia significativa ($p \leq 0,05$) con el resto de los grupos. El grupo que presenta, en la muestra, mayor proporción de conocedores es el comprendido entre 35 y 45 años. Los datos muestrales de conocimiento por edad vienen reflejados en el gráfico 2.

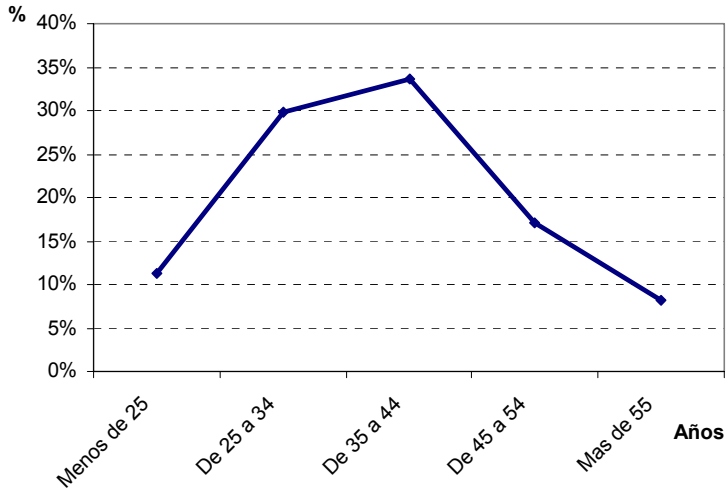


Gráfico 2: Porcentaje muestral de conocedores de los alimentos transgénicos por grupos de edad.

La significación entre zonas que se detectaba en el análisis bivariable de forma significativa ($p \leq 0,05$) en el resultado de la estimación del modelo, resaltando Canarias que presenta un nivel de conocimiento de los transgénicos muy inferior al resto de las regiones.

Introduciendo en el modelo la renta como variable continua resulta significativa ($p = 0,02$).

La relación del conocimiento de transgénicos con el nivel de renta es significativa y directa.

En el gráfico 3 puede verse la distribución muestral del conocimiento de transgénicos por estratos de renta.

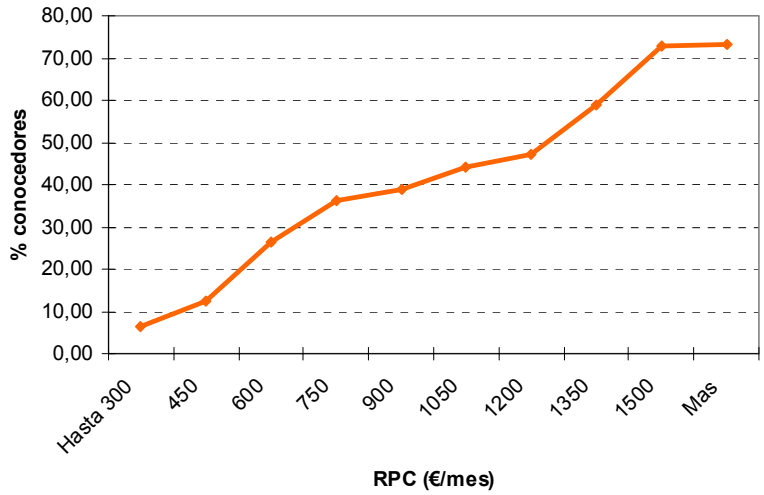


Gráfico 3. Porcentaje muestral de conocedores de los alimentos transgénicos por estrato de renta.

La explicación de la influencia de la renta en el conocimiento viene posiblemente determinado por el hecho de la existencia de una cierta relación renta – nivel de estudios. Dicha relación se ha comprobado resultando ser significativa (χ^2=299,85 con 45 g.l.).

No han resultado significativas ni la frecuencia de lectura de etiquetas, ni el tipo de hábitat (rural, urbano, metropolitano), ni ninguna de las respuestas binómicas a las siete preguntas de opinión salvo las referentes a la seguridad de los alimentos a la venta y el impacto beneficioso de la transgénesis en el medio ambiente, cuya relación con el conocimiento de los alimentos modificados genéticamente sí ha resultado significativa ($p = 0,0069$ y $0,0233$ respectivamente). Ver tabla 1.

La no significación de la influencia del tipo de hábitat en el conocimiento sobre la naturaleza de los alimentos transgénicos, que habría sorprendido hace sólo algunos años, no sorprende hoy. Es frecuente en preguntas relacionadas con el nivel de conocimiento sobre algo, que el efecto “tipo de hábitat” no se manifieste ya de forma significativa, o cada vez lo haga con menos intensidad, lo que posiblemente indica por una parte la “homogeneización del desarrollo cultural” en la sociedad española actual, y por otra, el impacto de los medios de comunicación de masas y de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Según los resultados de la estimación del modelo Probit, el consumidor tipo con menor probabilidad (prácticamente nula: 0,00074) de conocer lo que es un alimento transgénico sería una mujer mayor de 55 años residente en las Islas Canarias, con bajo nivel de renta y estudios; esta mujer confiará además en que los alimentos que se ponen a la venta no tienen nunca riesgo alimentario.

Por el contrario, el consumidor con mayor probabilidad (0,7728) de conocer lo que es un alimento transgénico es un varón entre 35-45 años, residente, por ejemplo, en Madrid, con titulación universitaria y alto nivel de renta, que no cree que por el hecho de poner a la venta un alimento no tenga ningún riesgo para la salud.

4. Conclusiones

- El consumidor español tiene un conocimiento no demasiado elevado de lo que la transgénesis significa en alimentación. Sólo uno de cada cuatro consumidores sabe definir correctamente lo que es un alimento transgénico.

- Este conocimiento varía espacialmente, siendo mayor en la zona centro de España, que incluye el área metropolitana de Madrid, donde supera el 40%, y menor en las Islas Canarias donde apenas llega al 10% de los consumidores.

- La inmensa mayoría (>90%) de los consumidores españoles al explicarles lo que es la transgénesis piensan que se hace para que las plantas y los animales produzcan más, y piensan que puede tener efectos sobre la salud humana por lo que se requiere cautela y control en su consumo.

- El consumidor español tiene bastante confianza en el control que se realiza en la oferta alimentaria en el país, pues un 40% de los consumidores afirma no tener ninguna duda en absoluto respecto a la sanidad y seguridad de los alimentos que llegan a ofrecerse en el mercado.

- Esta confianza coincide además con el hecho de que casi dos de cada tres consumidores españoles afirman no leer nunca o muy raramente las etiquetas y referencias de los alimentos que compran.

- El nivel de conocimiento de los consumidores españoles está directamente relacionado con su nivel de estudios.

- Existe un efecto de género en cuanto al conocimiento sobre lo que es un alimento transgénico en el sentido de que los hombres presentan mayor probabilidad de conocimiento que las mujeres.

- Existe una relación inversa entre el conocimiento de lo que es un alimento transgénico y la opinión de que la transgénesis puede ser beneficiosa para el medioambiente, en el sentido que los no conocedores presentan mayor probabilidad de tener dicha opinión.

- Existe asimismo una relación inversa entre el conocimiento de lo que es un alimento transgénico y el creer que los alimentos por el hecho de estar a la venta son sanos y seguros.

- No se ha detectado relación entre el nivel de conocimiento sobre transgénicos y ninguna de las otras respuestas de opinión planteadas.

- No se ha detectado relación alguna significativa entre el nivel de conocimiento de los alimentos transgénicos y el tipo de hábitat (rural, urbano y metropolitano).

- No se ha detectado significación entre el conocimiento de la naturaleza de la transgénesis y la frecuencia de la lectura de etiquetas de los alimentos por parte de los consumidores.

Referencias

Bredahl, L. (2001), “Determinants of Consumers Attitudes and Purchase Intentions with Regards to Genetically Modified Food in the UK.” Contributed paper for the 71th EAAE Seminar- The Food Consumer in the Early 21st Century, 19-20 april, 2001, Zaragoza, Spain.

Carlsson, F., Frykblom, P., Lagenkvist, C.J. (2007), “Consumer Benefits of labels and bans on G.M. Foods: Choice Experiments with Swedish Consumers”. Amer. J. Agr. Econ., 89 (1), 152-161

Giannakas, K., and M.Fulton (2002), “Consumption Effects in Genetic Modification: What if Consumers Are Right?” Agricultural Economics, 27, pp. 97-109

Grunert, K.G., Bech-Larsen, T., Lähteenmäki, L., Ueland, O., Aström, A. (2002), “Attitudes towards the use of GMOs in food production and willingness to buy cheese produced using GMOs for respondents with and without tasting experience”. 6TH International ICABR Conference Raavello, Italy, July 11-14.

Grunert, K.G., Lähteenmäki, L., Nielsen, N.A., Poulsen, J.B., Ueland, O., Aström, A. (2000), “Consumer Perception of Food Products Involving Genetic Modification: Results from a Qualitative Study in Four Nordic Countries”. MAPP Working Paper, 72.

Han, J.H., Harrison, R.W. (2004), "A multinomial logit model of consumer perceptions for biotech food labelling". American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Denver, Colorado, august, 1-4

Herruzo, C. (1998), "Biotecnología en la agricultura: Efectos económicos e implicaciones para las políticas de investigación y agrarias". Agricultura y Sociedad, 48, pp 81-110.

Kelley, J. (1995), "Public Perceptions of Genetic Engineering: Australia 1994". Final report to the departament of industry, Science and Technology, Camberra: International Social Science Survey, Australia.

Lusk, J.L., M. Jamal, L. Kurlander, M. Roucan, and L. Taulman. (2005). "A Meta Analysis of Genetically Modified Food Valuation Studies". Journal of Agricultural and Resource Economics, 30, pp. 28-44.

Martínez-Poveda, A., Brugarolas, M., Martínez-Carrasco, L., Del Campo, F.J. (2004), "Imagen percibible de los alimentos transgénicos: Un estudio exploratorio". www.infoagro.com. 12 pp.

Noomene, R., Gil, J.M. (2006), "Grado de conocimiento y actitudes de los consumidores españoles hacia los alimentos modificados genéticamente." Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros, 210 pp. 87-114.

Reichert, C., Alcalde, E. (2001), "Seis mitos sobre la biotecnología". Agricultura. Revista Agropecuaria, Vol. 70, Num. 831, pp. 636-642.

Rivera, L.M. (2005), "Análisis empírico del mercado valenciano de los alimentos modificados genéticamente". Boletín Económico del ICE, nº 2863. Noviembre.

Sánchez, M., Barrena, R. (2004), "El consumidor ante los alimentos de nueva generación: Alimentos funcionales y transgénicos". Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros, 204, pp. 95-128.

Trewer, L., Scholderer, J., Downs, C., Bredahl, L. (2000), "Communicating about the risks and benefits of genetically modified foods: effects of different information strategies". MAPP Working Paper 71.

Verdurme, A., Viaene, J. (2002), "Public acceptance and communication with regard to genetically modified food". 6th International ICABR Conference, Ravello, Italy, july 11-14

Vilella-Vila, M., Costa-Font, J., Mossialos, E. (2005), "Consumers Involvement and Acceptance of Biotechnology in the European Union: A Specific Focus on Spain and the UK". International Journal of Consumer Studies, 29, pp. 108-118.

Wolf, M., Bertollini, P., Parker-García, J. (2002), "A comparison of consumer attitudes toward genetically modified food". 6th International ICABR Conference, Ravello, Italy, july 11-14.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR HACIA LAS MODIFICACIONES GENÉTICAS EN LA ALIMENTACIÓN

Macario Rodríguez Entrena & Samir Sayadi
Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria (I.F.A.P.A)
Área de Economía y Sociología Agraria

RESUMEN

En la última década la Biotecnología ha experimentado un desarrollo acelerado que la ha convertido en una incipiente tecnología, con un potencial futuro en todos los sectores de la economía y con bastante influencia en el sector agroalimentario, donde la industria agrobiotecnológica está centrando sus esfuerzos en la mejora de los alimentos para que posean alegaciones beneficiosas, sobre todo para la salud de los consumidores. Este proceso se esta desarrollando en un entorno de creciente preocupación por parte de los consumidores hacia la seguridad alimentaria, por lo que se ha generado un interminable debate en la opinión pública en relación con los riesgos y beneficios de los alimentos transgénicos. En este contexto, la presente comunicación pretende evaluar las preferencias de los consumidores, hacia dichos alimentos transgénicos, en base a la información obtenida de una encuesta a un panel de consumidores. El Análisis Conjunto fue la técnica multivariante seleccionada, utilizando como producto un "cereal de desayuno", definido mediante cuatro atributos algunos relacionados con el medioambiente (reducción del consumo de agua o pesticidas) y la salud humana (presencia de Omega 3), obtenidos mediante modificaciones genéticas.

Palabras Clave: Organismos Modificados Genéticamente (OMG); Alimentos Transgénicos; Análisis Conjunto; Cereales de Desayuno; Cuotas de Mercado.

ABSTRACT

In the last decade, the biotechnology has underwent an accelerate development which converts it into an incipient technology, with a future potential in all economy's sectors and with quite influence on agrifood fields. The biotech industry is concentrating its efforts on food improvement to have beneficial values, above all, for consumer's health. This process is developing in an increasing context of consumers worrying about safety food, generating an endless debate inside public opinion about the genetically modified (GM) food´s risk and benefits. In this framework, the present paper try to evaluate consumer´s preferences towards the mentioned GM food, based on the information obtained from a survey performed to a consumers panel. The Conjoint Analysis has been the multivariate technique selected, using like foodstuff a "breakfast cornflakes", defined by four attributes related to environment (water or pesticide reduction) and human health (presence of Omega 3 fatty acids) obtained through genetic modifications technology process.

Key Words: Genetically Modified Organisms (GMO); Genetically Modified Food; Conjoint Analysis; Breakfast Cornflakes; Market Shares.

1. INTRODUCCIÓN

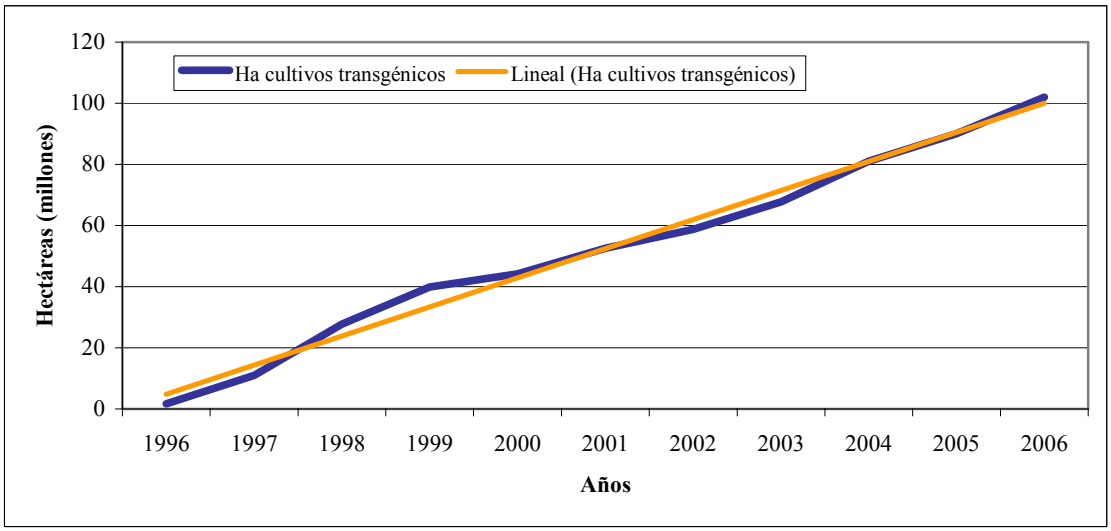
Los avances en la biotecnología han posibilitado que se haya convertido en una disciplina con múltiples aplicaciones en diversos campos, para obtener de forma eficiente nuevos productos, que van desde los productos farmacéuticos hasta la producción de alimentos. El rápido progreso de la Biotecnología ("la revolución genética") tiende a ser comparado con el de "la revolución verde" de los decenios de 1960 y 1970, ya que está permitiendo a las empresas agroindustriales desarrollar nuevas variedades de cultivos y alimentos procesados, con menor uso de insumos energéticos o químicos. Esta tecnología, aplicada al sector agrario, ha dado lugar a los cultivos modificados genéticamente y, por ende, la obtención de alimentos modificados genéticamente comúnmente denominados "transgénicos".

Como toda innovación tecnológica en la agricultura, los cultivos transgénicos tienen efectos socioeconómicos para los agricultores, los consumidores y en definitiva el conjunto de la sociedad. Así, a pesar que la adopción de la innovación por parte de los agricultores ha tenido una repercusión importante, debida principalmente a las mejoras en términos de productividad de los cultivos, no ha causado el mismo efecto en los consumidores, sobre todo en Europa, donde tradicionalmente se han mostrado reacios a este tipo de productos (Comisión Europea, 2006).

Respecto al auge que están teniendo este tipo de cultivos, según el informe del Servicio Internacional para la Adquisición de aplicaciones Agrobiotecnológicas (ISAA), la superficie total de cultivos transgénicos en el mundo lleva sufriendo un importante crecimiento sostenido desde 1996 (James, 2006). En la década de 1996 a 2006 la superficie ha pasado de 1,7 millones de hectáreas a superar los 102 millones de hectáreas (figura 1). La soja es el cultivo biotecnológico más importante en 2006, ocupando el 57% de la superficie mundial de cultivos biotecnológicos, el 13% correspondería al maíz, el 5% al algodón y el resto a cultivos como la colza, canola, alfalfa, etc.

En 2006, el número de países que sembraron cultivos transgénicos aumentó solamente de 21 a 22 con la inclusión de un estado miembro de la Unión Europea (UE), Eslovaquia, cultivando por primera vez el maíz Bt. Así, ya son seis países de la UE (Francia, República Checa, Portugal, Alemania, Eslovaquia y España) los que cultivan maíz Bt ascendiendo a 68.500 hectáreas cultivadas de las cuales, según James (2006), 60.000 hectáreas corresponderían a España.

Figura 1. Evolución de la superficie mundial de cultivos biotecnológicos (1996 - 2006)

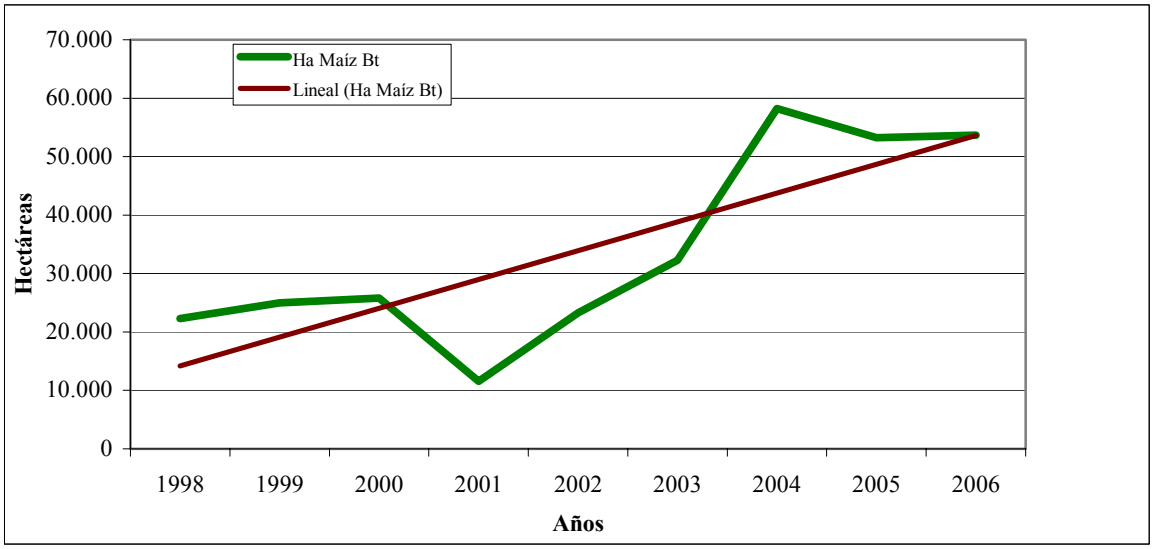


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de James, 2006 (ISAA).

Tomando como referencia el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2006) y basándose sobre las declaraciones de venta de semilla que los productores deben

facilitar de acuerdo con los planes de seguimiento de cada variedad, la evolución de la superficie en hectáreas de variedades de maíz GM en España ha aumentado de 22.317 (ha) en 1998 a 53.667 (ha) en 2006 (Figura, 2).

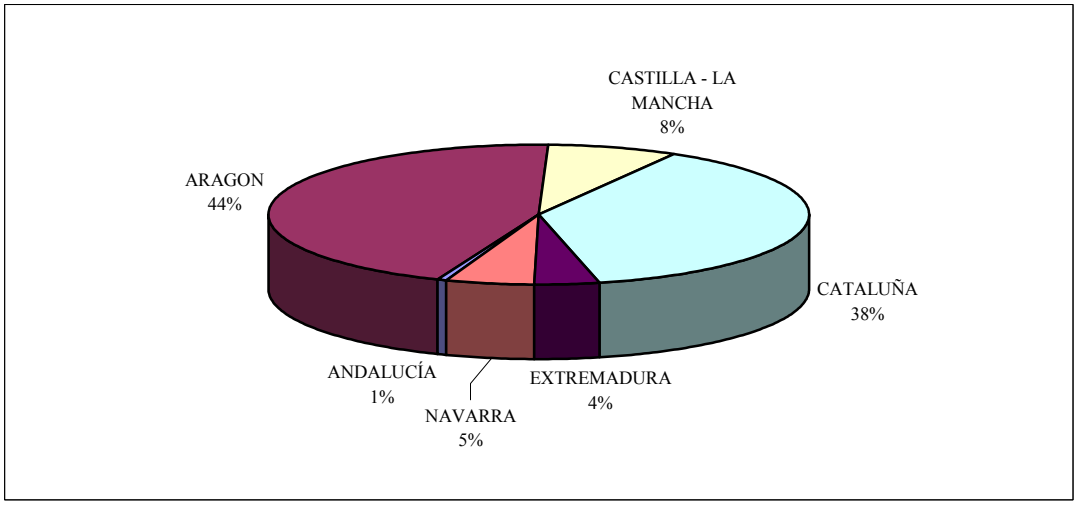
Figura 2. Evolución de la superficie (ha) en España del cultivo de maíz Bt (1998 - 2006)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de venta de semillas del MAPA, 2006.

La distribución porcentual espacial de las hectáreas de cultivos de maíz Bt en España (Figura 3), es muy desigual aglutinándose la mayoría en sólo dos comunidades autónomas como Aragón y Cataluña.

Figura 3. Distribución porcentual geográfica de los cultivos de maíz Bt en España



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de venta de semillas del MAPA, 2006.

En cuanto a la aceptación por parte de los consumidores, actualmente existe un importante debate en la comunidad científica y en la sociedad sobre los posibles beneficios y los eventuales riesgos para la salud y el medioambiente que implica la utilización de la biotecnología para la obtención de organismos modificados genéticamente (OMG). Las nuevas técnicas biotecnológicas permiten alterar el genoma de los organismos ya que es posible transferir genes seleccionados individualmente de un organismo a otro, incluso entre especies no emparentadas. De este modo, el organismo resultante tiene una nueva combinación

genómica que no se encuentra en la naturaleza y que no puede lograrse mediante mecanismos naturales. Se define OMG (Organismo Modificado Genéticamente) como “organismo, con la excepción de los seres humanos, en el que el material genético ha sido modificado de una manera que no se produce naturalmente en el apareamiento ni en la recombinación natural” (Comisión Europea, 2001).

En efecto, desde el inicio de las primeras producciones de alimentos transgénicos a mediados de los 90, la sociedad motivada principalmente por las movilizaciones de los distintos grupos sociales, empezó a sospechar que, junto con sus evidentes beneficios, los transgénicos podrían conllevar ciertos riesgos para el medio ambiente y la salud humana. Actualmente, la preocupación creciente por parte de los consumidores hacia aspectos relacionados con la salud y la seguridad alimentaria hace que el uso de la biotecnología plantee importantes interrogantes, económicos, sanitarios y medioambientales, que justifican el arduo debate que ha surgido en la sociedad sobre la bondad de este tipo de producciones. La actual coyuntura es consecuencia directa del enfrentamiento de dos formas contrapuestas de ver la realidad: por un lado los detractores que intentan demostrar que la manipulación genética de seres vivos acarreará serios problemas para el medio ambiente y la salud de los consumidores (Altieri y Rosset, 1999) y, por otro, los defensores argumentan que esas repercusiones negativas no están demostradas asegurando que la agricultura y la industria necesitan un giro hacia sistemas productivos más respetuosos con el medio ambiente, para lo cuál la ingeniería genética sería la principal herramienta tecnológica (Ramón et al., 2005) En este contexto, los consumidores europeos muestran una actitud recelosa reclamando la información necesaria para poder posicionarse y tomar decisiones adecuadas al respecto.

Como respuesta a esta preocupación, la Unión Europea, con el objeto de minimizar las incertidumbres para la salud humana y el medio ambiente, regula las actividades con organismos modificados genéticamente mediante dos Directivas básicas: Directiva 90/219/CEE, relativa a la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente, modificada por la Directiva 98/81/CE, y la Directiva 2001/18/CE, sobre liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE. Estas normas han sido objeto de posteriores revisiones, desarrollos y adaptaciones al progreso técnico. Cabe destacar la aprobación de los Reglamentos 1829/2003 sobre alimentos y piensos modificados genéticamente y 1830/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente, así como, a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos, y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE. Dicho reglamento ha traído consigo importantes novedades exigiendo el cumplimiento de la trazabilidad de los alimentos transgénicos en toda la cadena alimentaria. La anterior legislación comunitaria dejaba fuera de la obligación de etiquetado a la mayoría de los alimentos comerciales que contenían OMG. Con el actual Reglamento, la trazabilidad y el etiquetado es obligatorio para los piensos y alimentos producidos a partir de OMG con la excepción de aquellos alimentos o piensos que presenten un nivel de contaminación genética inferior al 0,9% de los ingredientes y además dicha contaminación haya ocurrido de forma accidental o técnicamente inevitable (en el cultivo, la cosecha, el transporte o el tratamiento). Así, la Unión Europea pretende garantizar la trazabilidad y el etiquetado de los organismos modificados genéticamente y de los productos obtenidos a partir de OMG a lo largo de la cadena alimentaria para poder controlar y verificar la información de las etiquetas, vigilar los efectos en el medio ambiente y retirar del mercado los OMG que pueden resultar peligrosos para la salud humana o animal.

En la tabla 1, pueden verse las últimas entradas de cultivos transgénicos autorizados en la Unión Europea, para uso alimentario, al amparo de la nueva legislación relativa a la trazabilidad y etiquetado de los organismos modificados genéticamente (Reglamento 1830/2003);

Tabla 1: Ultimas autorizaciones de cultivos modificados genéticamente en Europa para uso alimentario

Evento transformado	Titular de la autorización	Fecha de autorización	Usos alimentarios autorizados	Identificador único
Bt 11	Syngenta Seeds BV	19-05-2004	Maíz dulce fresco o en conserva.	SYN-BT Ø11-1
NK603	Monsanto Europe S.A.	26-10-2004	Alimentos e ingredientes alimentarios derivados del maíz modificado genéticamente.	MON-ØØ6Ø3-6
MON863	Monsanto Europe S.A.	13-01-2006	Alimentos e ingredientes alimentarios derivados del maíz modificado genéticamente.	MON-ØØ863-5
GA21	Monsanto Europe S.A.	13-01-2006	Alimentos e ingredientes alimentarios derivados del maíz modificado genéticamente.	MON-ØØØ21-9
DAS1507	Pioneer Overseas Corporation	03-03-2006	Alimentos e ingredientes alimentarios que contengan, consistan o estén producidos a partir del maíz modificado genéticamente.	DAS-Ø15Ø7-1

Fuente: Agencia Europea para la Seguridad Alimentaria (EFSA, 2006)

En este contexto de controversias y de continuo debate, resulta de gran interés identificar las actitudes, comportamientos y preferencias de los consumidores, hacia la biotecnología en general y los alimentos transgénicos en particular con el fin de determinar su potencial futuro. Para ello, se han analizado las 125 primeras encuestas realizadas a consumidores de una muestra de 400 que actualmente están en fase de ejecución a nivel de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Aunque la encuesta presenta 4 bloques de preguntas, en la presente comunicación solamente se presentan los principales resultados de las preferencias de los consumidores hacia los alimentos transgénicos.

2. METODOLOGÍA

La principal fuente de información empleada, en esta investigación, ha sido mediante entrevistas personales dirigida a los consumidores, sean o no quienes realicen la compra del hogar. La encuesta, en ejecución actualmente, se está realizando en toda Andalucía utilizando un muestreo estratificado atendiendo a las siguiente variables: “urbano o rural”, “provincia”, “sexo” y la “edad”. En este trabajo se presentan los resultados preliminares, correspondientes a las primeras 125 encuestas, en los que se muestran la estructura de preferencias de los consumidores hacia los alimentos transgénicos. La técnica de análisis multivariante utilizada para tal fin, fue el Análisis Conjunto. Dichas encuestas se ejecutaron en marzo de 2007, junto con el cuestionario piloto, para la estructuración definitiva de los bloques de preguntas de la misma.

El Método del Análisis Conjunto

El análisis conjunto (AC) es una técnica apropiada para la evaluación de las preferencias de los consumidores hacia los alimentos transgénicos, siendo ampliamente utilizada en el campo de la psicología comercial y el marketing. La principal asunción de esta herramienta, es que la demanda de un producto responde a la percepción y evaluación de sus atributos, más que a una concepción integral del mismo (Múgica, 1989), puesto que, siguiendo a (Lancaster, 1971) la utilidad que recibe un individuo, en este caso el consumidor, depende de la utilidad proporcionada por los diferentes atributos.

Las etapas del diseño experimental son las siguientes: (i) identificación, selección de los atributos y especificación de los niveles de cada atributo, (ii) elección de la forma de presentación de los estímulos y del diseño experimental, (iii) determinación de la escala de medida y cuantificación de las preferencias, (iv) estimación de los parámetros del Análisis Conjunto (importancia relativa, utilidades individuales y agregadas, segmentos de demanda, simulaciones de cuotas de mercado, diseño de nuevos productos, etc.).

En el proceso de decisión, el individuo evalúa la utilidad de cada combinación, y su elección manifiesta la priorización entre las distintas combinaciones de los atributos. Se asume que la utilidad total resultado de la elección del producto, viene determinada por las distintas utilidades parciales (part-worths) de cada nivel del atributo (Steekamp, 1987). Asumimos aquí, la regla de la descomposición aditiva que según Hair et al (1992 y 1999) este modelo explica, en casi todos los casos, un porcentaje muy elevado (entre el 80% y 90%), de la varianza de la preferencia de los individuos. La representación analítica sería la siguiente;

$$\text{Valor Total} = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m_i} (\text{Valor Parcial})_{ij}$$

$$i = 1,...,n = \text{nº de atributos}$$

$$j = 1,...,m_i = \text{nº de niveles del atributo } i$$

$$\beta_0: \text{Constante}$$

Diseño experimental e implementación del Análisis Conjunto

A través de entrevistas con expertos de la grandes multinacionales agrobiotecnológicas y de un focus-group se seleccionó el producto junto con los atributos y niveles más representativos del proceso de compra de alimentos transgénicos por parte del consumidor.

A la hora de diseñar el producto transgénico a evaluar por los consumidores, se han intentado cumplir los siguientes condicionantes que se consensuaron en el focus-group; (i) que algunas de las combinaciones de los productos existieran o pudieran existir en la realidad, (ii) que las combinaciones nuevas que no existieran fuesen los más reales posibles por encontrarse en fases de desarrollo muy avanzadas.

Así, en el focus-group y las reuniones con los expertos consultados se debatió primero sobre el alimento a evaluar, después sobre los atributos a incluir y por último sobre los niveles. Finalmente el producto elegido, a través del cual se pretenden evaluar la preferencia de los consumidores hacia los alimentos transgénicos, fue un paquete de ½ kg de “cereales de desayuno”. Los atributos y niveles finalmente seleccionados pueden verse en la tabla 2.

Tabla 2: Atributos y niveles seleccionados del hipotético “cereal de desayuno” (paquete de ½ kg).

ATRIBUTOS	NIVELES
PRECIO € / ½ kg	1,50 €
	2,00 €
	2,50 €
SALUD	Maíz “transgénico” enriquecido en Omega 3
	Maíz convencional con su contenido habitual (insignificante) en Omega 3
MEDIO AMBIENTE	Maíz “transgénico” que reduce el uso de Pesticidas
	Maíz “transgénico” que reduce el consumo de Agua
	Maíz convencional con el uso de pesticidas y consumo de agua tradicional
CALIDAD	Textura Normal - Se ablandan bastante en contacto con líquidos
	Textura Crujiente - Se ablandan poco en contacto con líquidos
	Textura Extra-Crujiente - Se ablandan muy poco en contacto con líquidos

Dicha elección se justifica principalmente porque ya están autorizados varios eventos de maíz transgénico para consumo humano y, segundo, porque las otras características como son la presencia de Omega 3 y la reducción del consumo de agua en el cultivo, mediante técnicas biotecnológicas, están bastante desarrolladas.

En un principio se valoró la posibilidad de introducir un atributo que presentara dos niveles, uno para el alimento convencional y otro para el modificado genéticamente pero de este modo las combinaciones posibles eran irreales, ya que se daba un evidente problema de causa efecto entre los atributos que invalidaría los resultados del Análisis Conjunto.

Para eliminar tal relación causa efecto de los niveles de los atributos, se parearon los mismos de modo que la reducción en el consumo de pesticidas o agua, va asociada a la modificación genética. Dicha transformación fue necesaria para salvaguardar la fiabilidad del análisis, ya que barajar la posibilidad de introducir un atributo que fuera binario e indicara si el alimento está o no modificado genéticamente, generaría perfiles inviables debido precisamente al problema causa-efecto mencionado anteriormente.

A través de la combinación de estos cuatro atributos y sus niveles se obtendría un número muy elevado de productos lo que se traduciría en una evaluación incoherente por parte del consumidor. Para solventar tal problema, se recurre a un diseño ortogonal que permite con un conjunto más reducido de perfiles, estimar la importancia relativa de los distintos atributos del cereal transgénico aunque no sus interacciones (Tabla 3).

Tabla 3. Perfiles de los hipotéticos cereales finalmente seleccionados "diseño ortogonal"

	PRECIO	***SALUD***	***MA***	***CALIDAD***	*Nº MOD. GENÉTICAS*
	Precio 1/2 kg	*Efecto para la salud*	*Efecto para el medio ambiente*	*Textura del cereal*	
CEREAL 1	2,00 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz GM ↓* 30% uso de Pesticidas	Textura Extra-Crujiente	**1**
CEREAL 2	2,00 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz GM ↓ 30% consumo de Agua	Textura Crujiente	**1**
CEREAL 3	1,50 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz Convencional Sin reducción de P† y A‡	Textura Crujiente	**0**
CEREAL 4	2,50 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz GM ↓ 30% consumo de Agua	Textura Normal	**1**
CEREAL 5	2,50 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz Convencional Sin reducción de P y A	Textura Extra-Crujiente	**0**
CEREAL 6	2,00 €	Maíz GM Con Omega 3	Maíz Convencional Sin reducción de P y A	Textura Normal	**1**
CEREAL 7	1,50 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz GM ↓ 30% uso de Pesticidas	Textura Normal	**1**
CEREAL 8	2,50 €	Maíz GM Con Omega 3	Maíz GM ↓ 30% uso de Pesticidas	Textura Crujiente	**2**
CEREAL 9	1,50 €	Maíz GM Con Omega 3	Maíz GM ↓ 30% consumo de Agua	Textura Extra-Crujiente	**2**

↓*; Reducción del consumo de pesticidas o agua. P†; Pesticidas. A‡; Agua.

Para la cuantificación de las preferencias de los consumidores, hacia los cereales de desayuno, se utilizó una técnica de valoración escalar "Rating", donde los consumidores puntúan los cereales entre 1 y 10, representando el 1 que el cereal no le gusta nada y el 10 que le gusta muchísimo. A continuación se muestran, a modo de ejemplo, dos de las tarjetas que se presentaron a los consumidores.

Figura 4. Ejemplo de las tarjetas mostradas a los consumidores



3. RESULTADOS

En este apartado, tras comentar las principales características socioeconómicas de los entrevistados, se presentan en primer lugar los resultados obtenidos del análisis conjunto sobre la estructura de preferencias de los consumidores en relación con los cereales de desayuno evaluados y, posteriormente, en base a dichos resultados se realiza un ejercicio de simulación de mercados.

Características sociodemográficas de los consumidores

De las 125 personas encuestadas, el 52% eran mujeres y el 48% hombres. Con respecto a la distribución por edades el 49,6 % corresponden a la categoría de entre 18 y 34 años, el 22,4% a la categoría entre 35 y 49 años, el 17,6% a la categoría de entre 50 y 64 años y el 10,4% a la categoría de mayores de 65 años. En cuanto al nivel de estudios, el porcentaje más elevado corresponde al nivel de estudios universitarios con 41,2%, seguido del nivel de estudios secundarios con un 28,8% y del nivel de estudios primarios con un 23,8% y por último el nivel sin estudios con un 6,2%. Los empleados por cuenta ajena representan el 51,2%, los empleados por cuenta propia el 13,6%, las amas de casa un 4,8%, los estudiantes un 16,8%, los jubilados un 7,2% y por último los parados con un 8%. El tamaño familiar más frecuente es 1, 3 y 4 personas, representando el 17,6%, 16,8% y el 32,8% de las respuestas de los encuestados. Respecto al nivel de ingresos totales mensuales de las familias, el 2,4% dispone de menos de 600€, el 16,8% se sitúa entre 601€-1400€, el 32% se sitúa entre 1401€-2200€, el 21,6% se sitúa entre 2201€-3000€ y el 27,2% dispone de más de 3000€ mensuales en la unidad familiar.

Estructura de preferencias hacia los cereales transgénicos

La estimación del modelo de preferencias se realizó por el método de los mínimos cuadrados ordinarios, obteniéndose los resultados de la estimación que se muestran a continuación (Tabla, 4);

Tabla 4. Resultados agregados de la importancia relativa de los atributos y las utilidades parciales

Atributo	Importancia relativa	Niveles	Utilidades (Part-Worth)
MEDIO AMBIENTE	34,58%	Sin reducción de Pesticidas o Agua – Cereal No GM	1,042
		Con reducción del uso Pesticidas – Cereal GM	-0,593
		Con reducción del consumo de Agua – Cereal GM	-0,449
SALUD	25,26%	Sin Omega 3 – Cereal no GM	0,353
		Con Omega 3 – Cereal GM	-0,353
CALIDAD	21,75%	Textura Normal – Se ablanda fácilmente	-0,540
		Textura Crujiente – Se ablandan poco	0,364
		Textura Extracrujiente – Se ablandan muy poco	0,175
PRECIO	18,41%	Coeficiente	-1,013
		1,50€	-1,520
		2,00€	-2,027
		2,50€	-2,533
Constante			7,065
R de Pearson : 0,968*** Tau de Kendall : 0,667**			

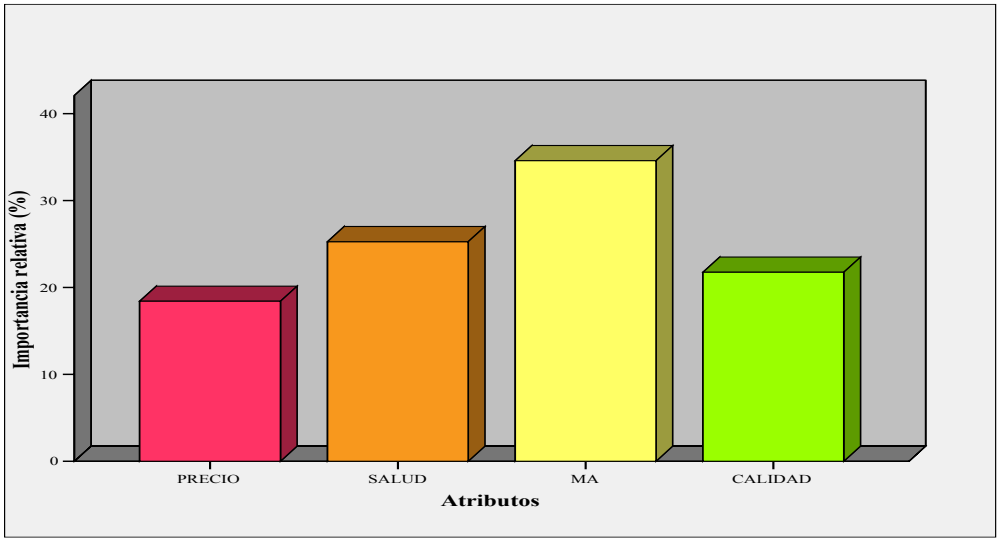
***,** indica nivel de significación al 1 y 5%, respectivamente.

En cuanto a la bondad del ajuste se ofrecen dos indicadores que miden el coeficiente de correlación existente entre las clasificaciones manifestadas por los consumidores que componen la muestra y las predichas por el modelo (la tau de Kendall y el coeficiente de correlación de Pearson).

A partir de las utilidades obtenidas se puede calcular la importancia relativa (I) de cada uno de los atributos (i). Esta importancia se determina como la proporción de rango asignada a cada atributo sobre la variación de rangos total (Hair et al., 1999), mediante la siguiente ecuación:

$$I_o = \frac{\max U_i - \min U_i}{\sum (\max U_i - \min U_i)}$$

Figura 5. Comparación entre la importancia relativa de los atributos



Fuente: Elaboración propia. Encuesta, 2007.

A partir de los resultados obtenidos sobre la importancia de los atributos, se puede apreciar que el atributo más valorado por los consumidores en la formación de sus preferencias, es el atributo medioambiente (34,58%), el atributo salud ocupa el segundo lugar en importancia (25,26%), seguido por el atributo calidad (21,75%) y por último el atributo precio (con una importancia de 18,41%) (Figura 5). Destaca sobre manera que el atributo precio sea el menos valorado por los consumidores, en la formación de sus preferencias, aunque teniendo en cuenta la especiales características de los productos evaluados, no es de extrañar que el atributo precio pase a un segundo plano cuando la percepción del consumidor, en cuanto a la seguridad del producto, no está del todo definida. A colación, con lo anterior y siguiendo la misma línea argumental, se justifica que los dos atributos más importantes en la formación de preferencias, sean la salud y el medioambiente ya que son los que determinan el tipo y grado de transgénesis del alimento, es decir, los dos atributos más valorados son los que definen las alternativas de cereal transgénico.

Dentro del atributo medio ambiente, el cereal convencional (no está modificado genéticamente para reducir el consumo de agua o pesticidas) es el nivel más relevante en la formación de las preferencias de los consumidores, seguido por el cereal modificado genéticamente para que en su producción se reduzca el consumo de agua y por último el cereal modificado genéticamente para que en su cultivo se utilicen menor cantidad de pesticidas. Está constatación por parte de los consumidores en lógica en una zona como Andalucía de alto nivel de irregularidad pluviométrica y largos periodos de sequía. En cuanto al atributo salud, la ausencia de Omega 3 (cereal convencional) ocupa el nivel más importante en la formación de preferencias hacia los cereales por lo que se prefiere más en relación con la alternativa de cereal transgénico que contiene Omega 3. Del análisis de los resultados anteriores relativos a los dos primeros atributos, parece ser que cuanto mayor sea la componente transgénica en el cereal, menor será su nivel de apreciación y utilidad por parte de los consumidores. Respecto al atributo calidad el nivel “textura crujiente” es el más relevante en la formación de preferencias hacia los cereales, seguido del nivel “textura extracrujiente” siendo el nivel menos relevante y a gran distancia la “textura blanda” (Tabla 4). Por último, los resultados obtenidos muestran, la existencia de una relación inversa entre el precio de los cereales elicitados y la formación de preferencias hacia los mismos, como suele ocurrir generalmente en los mercados agroalimentarios.

De los resultados anteriores sobre la estructura de preferencias de los consumidores, se desprende que el cereal de “desayuno ideal” sería un “cereal convencional”, es decir, “no modificado genéticamente” para que en su producción se reduzca la cantidad de pesticidas o agua ni para que contenga Omega 3, con una “textura crujiente” y un “precio de 1,50€”. Por el contrario el “cereal menos preferido” por los consumidores, estaría “modificado genéticamente” para que en su producción se utilizaran menor cantidad de “pesticidas” y para que contuviera “Omega 3”, la “textura sería blanda” y el “precio 2,50€”.

Para concluir este análisis, fue necesario comprobar, debido a la distinta naturaleza de los atributos, si existían diferencias significativas entre el atributo calidad y salud. Así, el atributo salud presenta una alternativa de cereal transgénico mientras que el atributo calidad no tiene nada que ver con la transgénesis del alimento, de ahí la importancia de realizar una prueba t. Para ello se confrontaron las importancias relativas individuales de cada atributo concluyendo que se debe rechazar la hipótesis nula en la que las medias de ambos factores serían iguales (t; 2,068, significación bilateral; 0,040), de modo que la importancia relativa del atributo salud difiere significativamente del atributo calidad.

Simulación de cuotas de mercado de los hipotéticos cereales transgénicos

Una vez analizadas las preferencias de los consumidores, se ha realizado un análisis para simular el reparto de mercado que correspondería en diferentes escenarios en los que compitieran productos con diferentes combinaciones hipotéticas de atributos. Para ello, en los diferentes escenarios o simulaciones del mercado se presentan 2 alternativas de los productos mediante variaciones de los niveles de los atributos considerados anteriormente. Así, la variación en la cuota de mercado de un producto al comparar dos escenarios, que sólo se diferencian en el nivel de un atributo, mide la sensibilidad de dicho atributo por parte de la demanda de los consumidores (elasticidad) (Sánchez et al., 1998).

Se han considerado nueve escenarios para tratar de evaluar las posibilidades que los alimentos transgénicos tendrían en un hipotético mercado en el que compitieran con alimentos convencionales. En los seis primeros escenarios se comparan un cereal convencional con respecto a uno modificado genéticamente que presenta alguna alegación beneficiosa bien para la salud (presencia de Omega 3), el medio ambiente (reducción de pesticidas o agua) o ambos aspectos. Dicho cereal convencional se fija como patrón de comparación presentando como status quo, en los seis primeros escenarios, un precio de 2 euros, una textura crujiente y no está modificado genéticamente ni para reducir el consumo de pesticidas o agua, ni para que contenga Omega 3 (Tabla 5).

Por otro lado, en los tres escenarios finales se comparan dos cereales transgénicos con la intención de analizar la sensibilidad del consumidor en relación con el tipo de modificación genética y con el grado de transgénesis de los alimentos. En todos los escenarios, se mantiene fijo el atributo calidad representado por la textura crujiente (nivel más valorado por el panel).

Tabla 5. Escenarios alternativos de la oferta de cereales transgénicos y convencionales

	PRECIO	**SALUD**	**MEDIOAMBIENTE**	**CALIDAD**
Escenario I				
Convencional	2,00 €	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (1 MG*)	2,00 €	Con Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Escenario II				
Convencional	2,00 €	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (1 MG*)	2,00 €	Sin Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
Escenario III				
Convencional	2,00 €	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (2 MG*)	2,00 €	Con Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
Escenario IV				
Convencional	2,00 €	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (1 MG*)	1,50 €	Con Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Escenario V				
Convencional	2,00 €	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (1 MG*)	1,50 €	Sin Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente

Escenario VI				
Convencional	2,00 €	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (2 MG*)	1,50 €	Con Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
Escenario VII				
Transgénico (1 MG*)	2,00 €	Con Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (1 MG*)	2,00 €	Sin Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
Escenario VIII				
Transgénico (1 MG*)	2,00 €	Sin Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
Transgénico (2 MG*)	2,00 €	Con Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
Escenario IX				
Transgénico (1 MG*)	2,00 €	Con Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (2 MG*)	2,00 €	Con Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente

*1 MG; Cereal transgénico con “una” modificación genética

*2 MG; Cereal transgénico con “dos” modificaciones genéticas

En el escenario “I” se plantea una situación inicial en la que compiten un cereal convencional y uno transgénico cuya única diferencia radica en que el cereal transgénico está modificado genéticamente para que contenga Omega 3. En el escenario “II”, el cereal transgénico está modificado genéticamente para que en su cultivo se utilice menos agua. Por último en el escenario “III”, el cereal transgénico presenta dos modificaciones genéticas una para que contenga Omega 3 y otra para que en su cultivo se utilice menos agua.

En los escenarios “IV” a “VI” se repiten las mismas opciones que en los anteriores salvo el precio de los productos transgénicos que baja hasta el 1,50€ para poder analizar la elasticidad precio de los mismos.

Por último en los escenarios “VII”, “VIII” y “IX” se pretende mostrar la sensibilidad del consumidor en relación con el tipo de modificación genética y con el grado de transgénesis de los alimentos. Para ello, en el escenario “VII” se comparan dos cereales transgénicos con un precio ambos de 2€ y una textura crujiente diferenciándose únicamente, en el tipo de modificación genética ya que un cereal contiene Omega 3 y el otro reduce el consumo de agua. En los escenarios “VIII” y “IX” se comparan dos cereales transgénicos uno que reduce el consumo de agua y otro que contiene Omega 3 con respecto a otros dos cereales que presentan ambas ventajas por presentar las dos modificaciones genéticas a la vez.

En el proceso de simulación se han empleado tres modelos diferentes de probabilidad de elección. El modelo de utilidad máxima determina la probabilidad como el número de encuestados que se pronostica que elegirán el perfil del cereal dividido por el número total de encuestados. Para cada encuestado, la elección pronosticada es sencillamente el cereal con la mayor utilidad total. El modelo de Bradley-Terry-Luce (BTL) determina la probabilidad como la

relación de la utilidad de un perfil respecto a todos los perfiles de simulación, promediada en todos los encuestados. El modelo logit es simular al BTL pero utiliza el logaritmo natural de las utilidades en vez de las utilidades. Los resultados suelen diferir entre el modelo de máxima utilidad y el BTL.

Las simulaciones de cuotas de mercado se muestran en la Tabla 6. En el escenario "I", "II" y "III" se observa que la cuota de mercado, de los cereales convencionales respecto a los cereales transgénicos, es mayor en los tres casos propuestos. Ahora bien, existen notables diferencias, ya que si el cereal transgénico está modificado para que contenga Omega 3 presenta una cuota de mercado mayor que si el cereal transgénico está modificado para que en su cultivo se utilicen menor cantidad de agua. Por último, llama la atención que el cereal transgénico que ofrece las dos ventajas a la vez (presenta dos modificaciones genéticas) posee una cuota de mercado menor que el cereal transgénico que sólo posee Omega-3.

A continuación, en los escenarios IV a VI, se puede observar que aunque disminuya un 25% el precio de los cereales transgénicos con respecto a los convencionales continúan presentando mayor cuota de mercado. Las mayores variaciones porcentuales se sitúan en torno a un 10% más de cuota de mercado para los alimentos transgénicos, con respecto a la situación de igualdad de precios para ambos cereales, por lo que de acuerdo con la baja importancia relativa concedida al atributo precio, éste no parece ser un factor limitante para el consumo de alimentos transgénicos.

Por último en el escenario VII, VIII y IX se constata que realmente los consumidores son sensibles al tipo de modificación genética y al grado de transgénesis o número de modificación genética de los alimentos. Así en el escenario VII la cuota de mercado del cereal transgénico con Omega 3 es mucho mayor que la del cereal transgénico que reduce el consumo de agua. De igual modo la cuota de mercado del cereal transgénico con únicamente Omega 3 o con únicamente reducción del consumo de agua es relativamente mayor que la del cereal transgénico con dos modificaciones genéticas y ambas ventajas.

Tabla 6. Simulación de cuotas de mercado de hipotéticos cereales transgénicos y convencionales

	Máx. útil	**BTL**	**Logit**
Escenario I			
Convencional	62,4%	51,9%	60,4%
Transgénico (1 MG*)	37,6%	48,1%	39,6%
Escenario II			
Convencional	74,0%	55,3%	69,8%
Transgénico (1 MG*)	26,0%	44,7%	30,2%
Escenario III			
Convencional	69,2%	60,6%	68,7%
Transgénico (2 MG*)	30,8%	39,4%	31,3%
Escenario IV			
Convencional	52,0%	50,3%	52,3%
Transgénico (1 MG*)	48,0%	49,7%	47,7%
Escenario V			
Convencional	63,6%	53,3%	62,1%
Transgénico (1 MG*)	36,4%	46,7%	37,9%
Escenario VI			
Convencional	62,0%	58,5%	62,9%
Transgénico (2 MG*)	38,0%	41,5%	37,1%
Escenario VII			
Transgénico (1 MG*)	69,2%	53,4%	62,6%
Transgénico (1 MG*)	30,8%	46,6%	37,4%
Escenario VIII			
Transgénico (1 MG*)	62,4%	57,0%	60,4%
Transgénico (2 MG*)	37,6%	43,0%	39,6%
Escenario IX			
Transgénico (1 MG*)	74,0%	59,8%	69,8%
Transgénico (2 MG*)	26,0%	40,2%	30,2%

*1 MG; Cereal transgénico con “una” modificación genética

*2 MG; Cereal transgénico con **“**dos” modificaciones genéticas

4. CONCLUSIONES

Del estudio de las actitudes y preferencias sociales hacia los alimentos modificados genéticamente, los principales resultados obtenidos indican que los consumidores, a pesar de las ventajas ofrecidas por los alimentos transgénicos, continúan prefiriendo los convencionales.

Así, el cereal preferido por los consumidores sería convencional, por lo que no estaría modificado genéticamente para que contuviera Omega 3 o para que en su producción se utilizasen menor cantidad de pesticidas o agua. Destaca que de las dos alternativas transgénicas relacionadas con el medioambiente, prefieran la reducción de agua sobre la de pesticidas; posiblemente porque los cíclicos problemas de sequía que ocurren normalmente en Andalucía han influido sobre la percepción de la utilidad de conseguir una reducción del consumo de agua en los cultivos. Además, como suele ocurrir con los producto agroalimentarios, existe una relación inversa entre el precio y la preferencia por los cereales evaluados y en relación con el atributo calidad los consumidores prefieren los cereales con una textura crujiente.

Del análisis de la importancia relativa, concedida a cada atributo, se desprende que los dos atributos más relevantes en las preferencias de los consumidores son, en este orden, el medioambiente y la salud, que son precisamente los que determinan el tipo y el grado de modificación genética de los cereales evaluados. Destaca sobre manera que el precio sea el factor que menos importancia posee para los consumidores a la hora de consumir alimentos transgénicos aunque tal situación es coherente si nos atenemos a las características especiales de los alimentos evaluados. Es evidente por tanto, qué cuando hablamos de alimentos transgénicos el factor precio pasa a un segundo plano por los recelos que aún levantan este tipo de productos debido sobre todo a la falta de información y a la forma de obtenerlos que muchos consumidores, de forma negativa, entienden como “no natural”.

Las simulaciones de cuotas de mercado coinciden con los resultados anteriores y concluyen que los consumidores prefieren los cereales convencionales sobre los transgénicos. En relación con las alternativas transgénicas, es evidente que el consumidor es sensible a la tipología de modificación genética, ya que la cuota de mercado del cereal con alegaciones beneficiosas para la salud (Omega 3) es significativamente mayor que la del cereal con alegaciones beneficiosas para el medioambiente (reducción del consumo de agua) por lo que se puede concluir que la percepción del gran público hacia los alimentos transgénicos de segunda generación, en los que existirán alegaciones beneficiosas para el consumidor, no es tan negativa que con respecto a los de primera generación con alegaciones beneficiosas para el agricultor.

Por otra parte, hay que resaltar que el consumidor no sólo discrimina sobre el tipo de ventaja ofrecida por los cereales transgénicos sino que también discrimina acerca del grado de modificación genética de los alimentos, por lo que, la preferencia del consumidor depende del tipo de modificación genética y del grado de transgénesis del alimento. De este modo, se prefiere que el alimento haya sido modificado genéticamente una sola vez antes que dos lo que puede hacer pensar que el consumidor asocia un mayor grado de modificación genética con un mayor nivel de riesgo.

La sensibilidad del consumidor, respecto al precio de los alimentos transgénicos, se puede decir que es baja ya que aunque se produzcan descuentos acusados para los alimentos transgénicos las cuotas de mercado de los mismos no aumentarían de forma importante. Así, en un futuro mercado hipotético donde se generalice la presencia de alimentos trangénicos, una estrategia encaminada a la disminución de precios de los mismos, no alcanzaría los niveles de consumo esperado, sino se despejan antes las dudas que el consumidor tiene sobre estos productos.

REFERENCIAS

Altieri, M. A., y Rosset, P. (1999). Ten reasons why biotechnology will not ensure food security, protect the environment and reduce poverty in the developing world. *AgBioForum*, **2**(3y4), 155-162.

Comisión Europea (2001). Directiva nº 2001/18, 12 de marzo. DOCE L 106/1, 17 de abril. Bruselas.

Comisión Europea (2006). Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends. Special Eurobarometer. Dirección General de Agricultura, Bruselas.

EFSA, Agencia Europea para la Seguridad Alimentaria. (2006). Registro Comunitario de alimentos y piensos modificados genéticamente.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tathan, R. L., y Black, W. C. (1999). *Análisis multivariante.* Prentice-Hall, Madrid.

Hair, J. F., Anderson, R. E., y Tathan, R. L. (1992). *Multivariate data analysis with readings (2nd edition).* MacMillan, New York.

James, C. (2006). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006. (Brief Nº35). Internacional Service for the Acquisition of Agri-Biotech Aplications, Ithaca NY.

Lancaster, K. (1971). *Consumer demand: a new approach.* Columbia University.

MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2006). Superficie en hectáreas de variedades de maíz GM que se encuentran incluidas en el registro de variedades comerciales.

Múgica, J. M. (1989). El Análisis Conjunto. Alternativas, Problemas y Limitaciones. *Ipmark* **326**, 45-54.

Ramón, D., Morán, M., Costa, J., López, F., Arriola, A., Martín, A. C., et al. (2005). *Biotecnología en el Sector Alimentario*. Genoma España, Madrid.

Sánchez, M., Grande, I., Gil Roig, J. M., y Gracia, A. (1998). Freno al crecimiento del mercado ecológico: ¿el precio o la actitud hacia el medio ambiente? *Revista Española de Investigación en Marketing* **2**(1), 135-150.

Steenkamp, J. B. (1987). Conjoint measurement in ham quality evaluation. *Journal of Agricultural Economics* **38**(3), 473-481.

VALOR DE MARCA Y COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR: UNA APLICACIÓN A LA IGP "TERNASCO DE ARAGÓN"

Ricardo Rafael Ulloa Castañeda
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit.
Tepic, Nayarit. México
E-mail rulloa@nayar.uan.mx

José M. Gil (autor al que enviar la correspondencia)
Centro de Investigación en Economía y Desarrollo Agroalimentario (CREDA)-UPC-IRTA
Edifici ESAB; Campus del Baix Llobregat – UPC;
Avinguda del Canal Olimpic s/n;
08860-Castelldefels (Barcelona);
e-mail: Chema.Gil@upc.edu

ABSTRACT

The objective of this paper is to analyze the value of a generic quality label linked to a specific region as it the Ternasco de Aragon (TA). We adopt a multidimensional approach from a consumer perspective. From a representative sample from this region, consumers segments are defined taking into account their experience in lamb meat consumption. For each segment, we analyze the consumers' knowledge, attitudes and preferences towards the quality label. Results indicate than consumers associate the label TA to a high quality label taking into account the organoleptic characteristics, the feed used and the close links to both the specific region and the cultural heritage. Moreover, the two considered market segments identify the quality label as the most important attribute when buying lamb meat. In general terms, consumers prefer a rose meat with some fat and bought directly to traditional butchers.

***Key words**:* Quality label, differentiation, attributes, conjoint analysis

RESUMEN

El objetivo de este trabajo se centra en analizar el valor de una marca genérica de calidad ligada a un territorio como es el Ternasco de Aragón (TA) en España. Para ello se adopta un enfoque multidimensional desde la perspectiva del consumidor. A partir de una muestra representativa de consumidores en la mencionada región, se segmenta a la población en base al nivel o experiencia de consumo en relación con la carne de cordero. A continuación, para los diferentes segmentos, se analiza el grado de conocimiento de la marca, sus actitudes hacia ella y las preferencias hacia la marca de calidad. Los resultados obtenidos en este trabajo confirman que los consumidores asocian a la marca TA una imagen de calidad basada en sus las cualidades organolépticas, la forma de alimentación del ganado y el propio origen geográfico de la producción. Asimismo, para los dos grupos de consumidores analizados la marca es el principal atributo considerado, junto con la forma de presentación. En términos generales, los consumidores prefieren un producto con la carne más rosada, con grasa y comprado directamente al carnicero en un establecimiento tradicional.

***Palabras clave**:* Marca, estrategia de diferenciación, atributos, Análisis Conjunto,

1. INTRODUCCIÓN

El sector agrario en España, al igual que ocurre en la mayoría de los países desarrollados, ha perdido gran parte de su importancia relativa, aunque sigue constituyendo un sector estratégico ya que se dedica a satisfacer las necesidades más elementales de la población. En los últimos años, sobre todo en los países en los países desarrollados, el continuado aumento de la producción agroalimentaria y el estancamiento de su demanda han generado una cierta saturación del mercado. Para ser competitivos en estas condiciones, se han planteado, fundamentalmente, dos tipos de estrategias. La primera sería una estrategia vía precios aprovechando economías de escala con el fin de ser competitivos en los mercados detallistas (grandes supermercados e hipermercados). La segunda sería la diferenciación del producto para abastecer huecos o segmentos de mercado (Pernet, 1990). La primera estrategia lo que busca es alcanzar los costos más bajos mediante la producción a gran escala de productos no diferenciados. Para la segunda estrategia lo que se plantea es la diferenciación del producto o servicio a través de un atributo o factor que es valorado por los consumidores y en el cual la empresa u organización posee una ventaja competitiva.

Para la consecución de la primera estrategia, la variable dimensión juega un papel relevante, estando sólo al alcance de grandes grupos agroalimentarios que, por otro lado, han sido el resultado de un constante proceso de concentración vertical y horizontal desde mediados de la década de los 80 del siglo pasado. Dado que la mayor parte de las explotaciones agropecuarias son de una dimensión reducida, la diferenciación de producto centrada en atributos tanto intrínsecos como extrínsecos determinantes de una mayor calidad esperada se ha convertido en una necesidad estratégica para su supervivencia a largo plazo. En este contexto, en el caso español, una de las estrategias de diferenciación que ha contado con mayores apoyos, tanto por parte del sector productor como por parte de las administraciones locales, regionales, nacionales e, incluso, europeas ha sido el empleo de las Denominaciones de Origen o las Indicaciones Geográfica Protegidas, que no son sino marcas genéricas relativas a un producto especifico con identidad propia sustentada tanto en la calidad y origen de la materia prima como en la especificidad del método de producción empleado. En este sentido, constituyen una alternativa muy interesante para el desarrollo rural de determinadas regiones o comarcas.

En el caso español, desde la primera Denominación de Origen (Vino de Rioja), que data de 1932, el número de productos producidos baja una Denominación de Origen Protegida o una Indicación Geográfica Protegida, siguiendo la regulación europea (Reglamento 2081/92), ha experimentado un crecimiento espectacular, abarcando desde productos cárnicos, frutas, hortalizas, vinos, aceites o quesos, entre otros productos. En cualquier caso, el potencial de mercado de estos productos se encuentra determinado por el grado de aceptación de dichos productos por parte del consumidor. En otras palabras, si los atributos de calidad y diferenciación que se quieren transmitir con una determinada marca son realmente percibidos como tales por parte del consumidor o, al menos, por un segmento.

El objetivo de este trabajo se centra, precisamente, en analizar el potencial de mercado de un producto con un distintivo de calidad ligado a un territorio. En nuestro caso concreto se ha elegido el Ternasco de Aragón (TA) cuya marca se encuentra amparada por una Indicación Geográfica Protegida (IGP). Para alcanzar este objetivo específico, se han plantado dos objetivos específicos. En primer lugar, se tratará de establecer una segmentación a priori de los consumidores teniendo en cuenta su grado de experiencia en el consumo de carne de cordero. En segundo lugar, se determinará el valor de la marca TA desde la perspectiva del consumidor. Para ello se adoptará un enfoque multidimensional en el que se considerará el grado de conocimiento, las actitudes y las preferencias de los diferentes segmentos de consumidores en relación con la marca TA.

El Ternasco de Aragón con Indicación Geográfica Protegida es un producto cárnico, de cordero joven, sacrificado a una edad media de 75 días, con un peso promedio en canal de 10 kilos, de color rosado que se caracteriza por su exquisito sabor y terneza procedentes de razas autóctonas de la región como son la Rasa Aragonesa, la Royal Bilbitana y la Ojinegra. Para situar finalmente al sector, debe destacarse la gran importancia social, económica y biológica así como cultural y ecológica del sector ovino en la Comunidad de Aragón, donde se sacrifican alrededor de 3.5 millones de corderos al año y existen más de 8,000 explotaciones que aprovechan esencialmente los recursos renovables de la región. Asimismo, se trata de un

producto muy ligado a la gastronomía de la región, cuyos antecedentes se remontan al siglo XIII.

Los datos para alcanzar este objetivo proceden de una encuesta realizada a una muestra representativa de la ciudad de Zaragoza (España) que concentra a más de la mitad de la población de Aragón, región en la que el consumo de carne de cordero es muy superior a la media nacional (alrededor de 7Kg/per cápita/año frente a una media española de sólo 4Kg). La metodología utilizada en este trabajo para el análisis de las preferencias se basa en el análisis conjunto. Esta técnica de investigación de mercados ha sido empleada desde los inicios de los años 70, convirtiéndose en la actualidad en una importante herramienta en la evaluación de las preferencias asignadas por un comprador a los distintos atributos que lo componen (Múgica, 1989, Vázquez, 1990 y Ruiz de Maya et al, 1993).

El trabajo se ha estructurado en tres grandes apartados. En el siguiente apartado describiremos de forma breve la metodología del Análisis Conjunto. En el apartado tres describiremos tanto la fuente de información utilizada en este trabajo como las características de la muestra objeto de estudio, así como de los diferentes de segmentos de consumidores detectados. En el cuarto apartado recogeremos los principales resultados obtenidos. El trabajo finaliza con unas consideraciones finales.

2. METODOLOGIA

El método del análisis conjunto se ha convertido en una importante herramienta en la evaluación de las preferencias asignadas por un comprador a los distintos atributos que lo componen (Múgica, 1989, Vázquez, 1990 y Ruiz de Maya y Munuera, 1993). El método del análisis conjunto fue desarrollado inicialmente por Luce y Tukey (1964), y parte de los dos supuestos siguientes: 1) el primer supuesto afirma que un bien puede definirse mediante una serie de niveles específicos de atributos y características; y 2) el segundo establece que la utilidad total que recibe el consumidor por el bien depende de la utilidad proporcionada por cada una de sus características.

Por tanto, las utilidades asignadas a cada uno de los aspectos relevantes en la compra del producto se obtienen mediante la descomposición de las valoraciones globales realizadas por los sujetos entrevistados sobre los diferentes productos hipotéticos que se les ofrecen (Green y Srinivasan, 1978). El interés de esta técnica radica en que sus resultados pueden utilizarse, al menos potencialmente, en la toma de decisiones sobre la política de cartera de productos (renovación, retirada, cuotas de mercado, etc.).

En los últimos años, se ha podido observar una creciente utilización por parte de las empresas del análisis conjunto, tanto para su aplicación a problemas de diseño de productos como de segmentación de mercados, simulación de las cuotas de mercado para distintos productos competidores, etc. Principalmente, se ha aplicado en estudios de marketing que pretenden determinar cuáles son las preferencias a la hora de comprar un producto y de esta manera obtener una orientación estratégica hacia el mercado que permita a las empresas determinar cuáles son los atributos claves en los que se debe basar su política de marketing (Múgica, 1989; Vázquez, 1990).

Sin embargo, en la investigación de mercados de productos agroalimentarios la aplicación del análisis conjunto parece no haber sido tan amplia (Loader, 1990). Entre estos estudios destacan los realizados por Steenkamp (1987), que aplica esta técnica para determinar la estructura de la preferencias del consumidor hacia el jamón; Halbrendt et al, (1991 y 1992) para analizar las preferencias de los compradores de pescados en la región Mid-Atlantic en Estados Unidos; y, finalmente, el trabajo de Ness y Gerhardy (1994) que emplean esta técnica para analizar las preferencias del consumidor por los atributos de calidad y frescura de los huevos. En España, destacan los trabajos de Sánchez y Gil (1998a y 1998b) y Sánchez et al. (2002).

La información necesaria para delimitar las preferencias en el análisis conjunto parte de solicitar al comprador, normalmente a través de una entrevista, que manifieste sus preferencias globales por una serie de perfiles de productos, bien sea ordenándolos en orden decreciente de preferencias, bien asignándoles una probabilidad de compra, etc. Esta preferencia global se desagrega, por medio de algún tipo de algoritmo, en sus componentes parciales de utilidad total, o *part-worths*, que representan la contribución de cada nivel de cada atributo a la

formación de la utilidad total (Rodríguez et al, 1995). En este trabajo, hemos supuesto un esquema aditivo, esto es, las preferencias de los consumidores, o su valoración global del producto, se obtienen a partir de la suma de las puntuaciones individuales de cada atributo (Steenkamp, 1987). En base a este esquema aditivo, el modelo conjunto vendría dado genéricamente por:

$$\mathbf{S}_{ij} = \sum_{a=1}^{n} W_{iat}\, \mathbf{Y}_{jat} \qquad (1)$$

dónde S_{ij} es la preferencia del consumidor por un perfil del producto alternativo, W_{iat} es el part-worth correspondiente al nivel t del atributo a para el sujeto i (y el parámetro a estimar), e Y_{jat} es una variable que indica la presencia del nivel t del atributo a en el perfil de producto j.

En términos generales, y siguiendo a Múgica (1989), las etapas que deben desarrollarse en el análisis conjunto son:

1. Selección de los atributos relevantes del producto y sus distintos niveles.
2. Presentación de estímulos a una muestra de individuos.
3. Estimación de funciones de utilidad individuales.
4. Determinación de las preferencias de los consumidores.

El análisis de cada una de estas etapas se comentará específicamente en el apartado de resultados.

3. FUENTE DE INFORMACION Y CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

Como se ha comentado en la introducción, los datos utilizados en este estudio provienen de una encuesta personal realizada a una muestra representativa de compradores de alimentos en la ciudad de Zaragoza. En el diseño de la mencionada encuesta se siguieron las pautas generales recomendadas de brevedad en los contenidos, facilidad en su comprensión y entrada rápida y eficaz (Grande, 2000). Antes de lanzar la encuesta definitiva, previamente se había llevado a cabo un estudio exploratorio consistente en entrevistas en profundidad a diferentes agentes involucrados en la comercialización del Ternasco de Aragón, incluida la administración, además de un cuestionario piloto cuyo objeto era analizar los hábitos de compra y consumo, así como los atributos que los consumidores consideraban más importantes a la hora de adquirir carne de cordero. La finalidad del mismo era la de obtener un rango de posibles respuestas para que el cuestionario final fuera cerrado. Al final de este proceso se obtuvo un borrador de cuestionario definitivo, que, tras ser testado, dio como resultado el cuestionario final.

En relación a la Metodología de Muestreo, la población objetivo de estudio abarca a los mayores de 20 años compradores de alimentos residentes en Zaragoza. El tamaño muestral se determinó mediante un muestreo aleatorio biestratificado por distritos y edades, tomándose como referencia la proporción de compradores que conocían la Denominación TA con IGP. Debido a que se desconocían inicialmente estas proporciones, se eligió la opción más desfavorable igualando al 50 por cien ambos valores. Para un nivel de confianza del 95.5% (K=2), en una población infinita para el análisis de la posición competitiva de la marca, objeto de estudio, se efectuó la encuesta a 423 personas, con el fin de no incurrir en un error muestral superior al 5%, distribuidas en los 10 diferentes distritos de la ciudad de Zaragoza. En el Cuadro 1 se resume la ficha técnica del muestreo.

La muestra se caracterizó atendiendo, principalmente a los indicadores socioeconómicos comunes y al nivel de consumo. En este sentido, se han diferenciado tres niveles de consumo: habitual, ocasional y no consumo. Los resultados obtenidos para la muestra encuestada indicaban que el 58% de las personas encuestadas consumían habitualmente carne de cordero, el 40%, lo hacían ocasionalmente y el resto, el 2.6%, no lo consumían nunca. El Cuadro 2 muestra las características socioeconómicas de los tres segmentos así como los de la muestra en su conjunto.

Como se ha mencionado en un párrafo anterior, la muestra se ha estratificado por edades, manteniéndose la estructura poblacional existente según el censo del 2001 para la

ciudad de Zaragoza. En el 67% de los casos, la mujer es la principal responsable de la compra de alimentos en el hogar. La mayoría de los encuestados se consideran como medianamente expertos en cuanto a la carne de cordero, siendo residual el número de personas que se consideran como muy expertos, a pesar de ser la carne de cordero un alimento habitual de la gastronomía tradicional aragonesa.

Cuadro 1. Ficha técnica del muestreo

Variables	Características
Universo	- Compradores habituales de alimentos de edad superior a dieciocho años residentes en Zaragoza
Ámbito	- Zaragoza.
Tamaño muestral	- 423 entrevistas.
Error muestral	- +/- 5%
Nivel de confianza	- 95.5% (k=2)
Diseño de la muestra	- Bietápico con estratificación por distritos y edades, con afijación proporcional al número de personas de cada estrato. Selección de unidades a encuestar por cuotas asignadas.
Medidas de Control	- 1 cuestionario piloto (35 personas). - 1 cuestionario previo (25 personas).
Fecha del trabajo de campo	- Otoño 2003

Con respecto al nivel de estudios de los encuestados, el mayor porcentaje de la muestra tiene estudios de secundaria, siendo marginal el número de personas que afirman no tener estudios. La variable nivel de ingresos suele considerarse como fundamental para determinar el nivel del consumo de cualquier producto, y más en aquellos que presentan un precio superior. Sin embargo, dicha variable ha ido perdiendo importancia relativa y son otros muchos factores, como los que acabamos de describir, los que inciden en la demanda de alimentos, sobre todo en las sociedades más desarrolladas. Por otro lado, en trabajos de este tipo, es una variable que está sujeta a numerosos errores de medida. En cualquier caso, según se desprende del cuadro 2, la mayor parte de los hogares se sitúan en un tramo de renta media.

Para recoger estos factores que, además de la renta, pueden considerarse como determinantes en el consumo de productos agroalimentarios, incluimos en la encuesta algunas preguntas que trataban de reflejar los estilos de vida de los encuestados. Así, casi un 50% de los encuestados acude alguna vez o a menudo a restaurantes fast-food (comida rápida). Por otro lado, la preocupación por el medioambiente se recogía en una pregunta en la que se pedía a los encuestados que declarasen si reciclaban o no la basura. El 71% de los encuestados contestaron que sí la efectuaban. Este porcentaje de respuestas positivas demuestra la gran importancia social que actualmente van adquiriendo las prácticas relacionadas con la protección al entorno ecológico. El 75% de las personas entrevistadas consideraban que gozaban de buena salud, lo cual puede incidir sobre sus patrones de comportamiento a la hora de consumir alimentos.

En las últimas tres columnas del Cuadro 2 se recogen las principales características de los segmentos de consumo encontrados. Como se puede apreciar, en términos generales, la edad media de los “no consumidores” es mayor que en el caso de los consumidores. Asimismo, el segmento de consumidores habituales es ligeramente más joven que el de ocasionales, lo que permite albergar ciertas esperanzas de consumo futuro si se mantiene el “efecto cohorte”. Casi un 36% de los no consumidores posee más de 64 años.

En relación al nivel de estudios, los no consumidores presentan un nivel de educación menor, casi el 64% de los no consumidores tenían estudios de secundaria, el 27% no tenían estudios y sólo el 9% tenía estudios universitarios. Por otro lado, es en este segmento, donde el porcentaje de hombres responsables de la compra es mayor (el 82% del total).

Un aspecto importante a valorar, en el caso de los consumidores, era hasta qué punto se consideraban expertos a la hora de adquirir carne de cordero. Tal como esperábamos esta variable es la que más nos permite diferenciar entre los dos segmentos de consumidores. En

general, según los datos que se observan en el Cuadro 2, los consumidores habituales se consideran más expertos que los consumidores ocasionales. En este último caso, más del 51% de los encuestados se consideraban poco expertos, frente a un 30% en el caso de los habituales. En el extremo opuesto, un 12% de los consumidores habituales se consideran muy expertos frente a un 5% en el caso de los ocasionales. Aunque no se recogen en el Cuadro 2, se ha realizado un pequeño análisis de las principales características de estos tres grupos relacionados con el nivel de experiencia. En términos generales, se aprecia que la percepción como experto aumenta con la edad y disminuye atendiendo la frecuencia con que se acude a los restaurantes de comida rápida.

En cuanto a los estilos de vida de los no consumidores, ninguno respondió consumir habitualmente comidas rápidas, y el 64% nunca lo hacía. Sólo afirmaron reciclar basura el 36% de este grupo. Con respecto a su percepción de su estado de salud, sólo el 45% perciben su estado de salud como bueno, mientras que el 55% restante lo considera regular o malo. En términos generales, entre los consumidores habituales, se recicla más y se percibe un estado de salud ligeramente mejor que entre los consumidores ocasionales. Los resultados anteriores parecen indicar que las posibles razones por las que no consumen carne de cordero tienen que ver con cierta preocupación relacionada con su estado de salud.

Finalmente, en cuanto al nivel de renta se puede afirmar que el segmento de no consumidores es el que presenta un nivel de ingresos medios inferiores. En efecto, el 45% afirmaba obtener ingresos menores a 900€, mientras que el 36% percibían entre los 1501 y 2100€, no existiendo ningún encuestado que manifestase ganar por encima de los 2100€. Teniendo en cuenta que la carne de cordero es relativamente más cara en relación con otras carnes, podemos afirmar que la renta puede ser un factor determinante de no consumo. No se han apreciado diferencias significativas entre los dos segmentos de consumidores.

Cuadro 2. Características sociodemográficas de los encuestados atendiendo a su nivel de consumo (%)

Variable	Rango	Total	Habitual	Ocasional	No consumidor
**Edad de las personas entrevistadas	Entre los 20 y 34 años	29	28	32	28
	Entre los 35 y 49 años	27	28	26	18
	Entre los 50 y 64 años	23	23	23	18
	Más de 64 años	21	21	19	36
Número y edad de las personas por hogar.	Menores de 6 años	3	6	5	0
	De 6 a 16 años	8	14	15	0
	De 17 a 65 años	76	61	59	58
	Mayores de 65 años	13	19	21	42
**Experto	Muy experto	9	12	5	----
	Medio experto	52	57	44	----
	Poco experto	39	31	51	----
**Nivel de estudios de los entrevistados	Sin estudios	7	4	10	27
	Primaria	23	28	18	0
	Secundaria	43	42	43	63
	Universitaria	26	26	29	10
**Sexo de los Entrevistados	Hombre	33	34	29	82
	Mujer	67	66	71	18
Consumo de Fast-Food	Habitualmente	2	2	2	0
	A menudo	5	4	6	9
	Alguna vez	22	22	23	9
	Rara vez	29	28	32	18
	Nunca	41	44	37	64
*Recicla basura	Si	71	74	70	36
	No	29	26	30	64
**Valoración estado de salud	Buena	74	77	73	46
	Regular	20	19	22	27
	Mala	5	4	5	27
Renta mensual de la familia.	Ns/Nc	18	18	20	9
	Menos de 900 €	18	17	18	45
	De 901 a 1500 €	20	20	21	9
	De 1501 a 2100 €.	20	19	20	37
	De 2101 a 3000 €.	17	18	15	0
	Más de 3000 €	6	8	6	0

*Significativo al 5%; **Significativo al 1%.

4. RESULTADOS

En el apartado anterior hemos definido dos segmentos de consumidores teniendo en cuenta el nivel de consumo y se han caracterizado desde el punto de vista de sus características socioeconómicas y estilos de vida En este apartado comentaremos el estudio de los aspectos relacionados con la marca objeto de este trabajo, esto es, la Indicación Geográfica Protegida Ternasco de Aragón (TA). El estudio se realizará para los dos segmentos de consumidores definidos anteriormente (no consideramos a los no consumidores por razones obvias, siempre que se hayan obtenido resultados estadísticamente diferentes. En primer lugar, analizaremos el grado de conocimiento de la marca TA a través de los conceptos de notoriedad espontánea, notoriedad sugerida y fidelidad. En segundo lugar, consideraremos las actitudes de los consumidores hacia la marca TA. Finalmente, analizaremos las preferencias de los consumidores hacia los atributos de la carne de cordero, prestando especial atención a la marca TA.

Grado de conocimiento y fidelidad

Comenzando con el grado de conocimiento, el Cuadro 3 (primera columna) los principales resultados de la notoriedad espontánea, esto es, de los distintivos o marcas de calidad que reconocen los individuos tras formular una pregunta abierta. De los 411 individuos

de la muestra que manifestaron consumir carne de cordero, el 71% conocía alguna Denominación de Origen o Etiqueta de calidad de dicha carne. En el caso de los consumidores habituales (245 encuestados), el porcentaje se eleva hasta el 80%, mientras que sólo es del 63% en el caso de los ocasionales (166 encuestados). El segundo resultado interesante es que, en ambos casos, la práctica totalidad de los encuestados que reconocían alguna etiqueta de calidad mencionaban la marca TA, lo que da una idea del grado de arraigo de dicha marca entre los consumidores del territorio. Por otro lado, el grado de conocimiento de otras marcas de calidad era marginal, tal como se recoge en el Cuadro 3. La elevada notoriedad espontánea determina un alto grado de reconocimiento de la marca TA, lo cual puede significar una mayor probabilidad de compra de dicha marca, no sólo porque por el simple hecho de recordarla se incrementan las posibilidades de consumo, sino también porque si las asociaciones y actitudes hacia la marca son positivas la probabilidad de compra se acrecentará (Keller, 1993).

En relación a la notoriedad sugerida, o lo que es lo mismo, el nivel de reconocimiento hacia las diferentes marcas por parte del encuestado sobre una lista que se les entregó, prácticamente el 100% e los consumidores habituales y ocasionales de carne de cordero afirmaron conocer el nombre de Ternasco de Aragón. En el Cuadro 2 (columnas centrales) se puede observar que sus más cercanos competidores son el Lechazo de Castilla León con una notoriedad sugerida de alrededor del 30% y el Ternasco de Huesca con el 20%. Este último resultado indica cierto grado de desconocimiento sobre las diferentes IGP ya que la marca Ternasco de Huesca no existe (se introdujo en la lista para, precisamente, determinar el grado de conocimiento real del consumidor aragonés).

Los resultados de la notoriedad sugerida nos indican que para el ternasco de Aragón, con el simple hecho de ser mencionada la marca al encuestado, ésta tiene capacidad de activar la memoria y, ser recordada, lo que según Hoyer et al (1990), generará una disminución del número de marcas probadas, tendiendo a elegir la marca conocida. Los dos aspectos mencionados conforman el reconocimiento de la marca y éste refleja la presencia de la marca en la mente del cliente (Aaker, 1996). Como se puede apreciar, existe una gran preferencia y reconocimiento hacia el Ternasco en Aragón.

¿Hasta que punto el reconocimiento genera consumo? En la parte derecha del Cuadro 3 recogemos los datos correspondientes a la fidelidad, esto es, al consumo de TA. Como se puede apreciar, el nivel de fidelidad es elevado ya que el 84% de los consumidores habituales de carne de cordero y el 69,3% de los consumidores ocasionales manifestaron adquirir esta marca. En todo caso, los resultados deben de interpretarse con cierta cautela. En efecto, si comparamos los resultados de la notoriedad espontánea con el consumo, existe un 7% de los consumidores habituales que consumen TA pero que no han reconocido la marca, lo cual no parece muy consistente. Se dio una situación similar para el caso de los consumidores ocasionales. En cualquier caso, es posible que estos casos puedan estar relacionados con el nivel de consumo. Dicho en otras palabras, puede ocurrir que el encuestado no haya consumido TA desde hace tiempo y no reconozca dicha marca espontáneamente, pero sí que la recuerda cuando se la mencionan.

Cuadro 3. Notoriedad espontánea, sugerida y fidelidad hacia la marca TA (número y porcentaje sobre el total de encuestados que consumen cordero).

Etiqueta de calidad	Espontánea				Sugerida				Fidelidad			
	Habitual.		Ocasión.		Habitual.		Ocasión.		Habitual		Ocasión.	
	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
Cordero de Extremadura	4	1,6	1	0,6	34	13,88	13	7,8	1	0,4	1	0,6
Lechazo de Castilla-León	10	4,1	7	4,2	75	30,6	49	29,5	16	6,5	11	6,6
Ternasco de Aragón	193	78,8	104	62,6	244	99,6	162	97,6	206	84,1	115	69,3
Cordero Manchego	1	0,4	0	0,0	22	9,0	9	5,4	1	0,4	1	0,6
Ternasco de Huesca	9	3,7	3	1,8	67	27,3	19	11,4	31	12,6	6	3,6
Cordero Lechal con Label Vasco	2	0,8	0	0,0	15	6,1	11	6,6	2	0,8	3	1,8
Marca Q de Cordero de Cataluña	1	0,4	0	0,0	6	2,4	4	2,4	2	0,8	2	1,2
Consumidores en cada segmento	245	-	166	-	245	-	166	-	245	-	166	-

Otro resultado interesante es que se mantiene la referencia al ternasco de Huesca, lo que da una idea de que es posible que el consumidor no identifique correctamente el TA. Dado que se trata de un producto tradicional, es posible que el consumidor identifique el ternasco como de Aragón (algunas etiquetas indicativas generan confusión) sin que aparezca el sello de garantía correspondiente. Independientemente del TA, solamente el Lechazo de Castilla León es consumido en Aragón, aunque el porcentaje es muy pequeño.

Actitudes hacia el consumo de carne de cordero con IGP

Una vez analizado el grado de conocimiento y la fidelidad hacia las diferentes IGP de cordero, en lo que queda del apartado nos referiremos a las IGP de forma genérica tratando de determinar hasta qué punto la gente consume este tipo de carne y porqué. Dado que la mayor proporción de encuestados ha declarado consumir TA, los resultados que se han obtenido se pueden asimilar a los de la marca TA. Los resultados de la encuesta indican que casi el 80% del total de los encuestados manifiestan que compran carne de cordero con IGP o con algún Label de Calidad. Del mencionado 80%, el 50 % manifiesta que toda la carne de cordero que compran lleva algún distintivo de calidad; el 21% compran más de la mitad; el 18% la mitad y el 10% menos de la mitad. Al analizar esta misma respuesta, pero considerando el nivel de consumo, nos encontramos que en el caso de los consumidores habituales el porcentaje de consumidores cuya compra de carne de cordero se refiere exclusivamente a marcas de calidad asciende al 51%, mientras que en el caso de los ocasionales el porcentaje se reduce al 48%. En términos generales, y como cabria esperarse, cuanto mayor es el nivel de consumo mayor es el reconocimiento hacia la carne con distintivo de calidad.

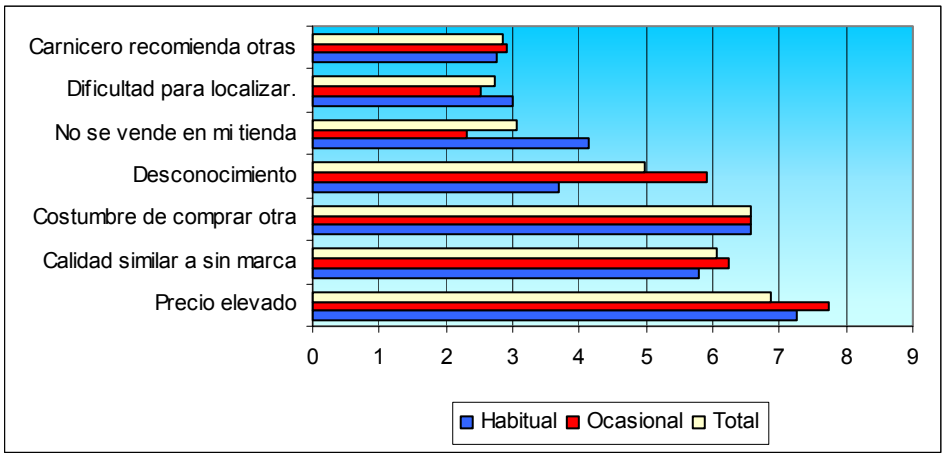
Tanto en el caso de consumo como de no consumo, lo más relevante es preguntarse sobre los motivos de dicha decisión. Tal como se recoge en el Gráfico 1, el elevado precio es el principal factor determinante del no consumo de la marca genérica TA, seguido, a corta distancia, por la inercia de comprar otro tipo de carne y, además, el estar contento con sus atributos. Esta respuesta, como acabamos de mencionar, implica un alto nivel de inercia en el comportamiento del consumidor y un cierto desconocimiento de las ventajas técnicas y sanitarias definitorias de la carne con distintivo de calidad. En cualquier caso, creemos que tras esta respuesta se esconde la del precio (Grafico 1).

El que los encuestados estimen que el precio es el aspecto más negativo para el No consumo de carne con IGP, demuestran lo planteado por diversos autores en el sentido que una percepción de mayor calidad del producto determina que el consumidor esté dispuesto a pagar más por el mismo. Otros aspectos mencionados por los encuestados y que llaman la atención son que no se vende en su establecimiento habitual de compra y de la dificultad para su localización, puntos que pudieran reflejar una distribución ineficiente. Es también importante recalcar el hecho de la ausencia de recomendación del producto por parte del carnicero, hecho que pudiera implicar un cierto desconocimiento por parte del vendedor acerca de las condiciones de producción y distribución, o simplemente que el detallista conoce bien a la clientela y le ofrece lo que está dispuesto a comprar.

Si ahora diferenciamos atendiendo el nivel de consumo, observamos que no existen grandes diferencias entre los consumidores habituales y ocasionales. Su comportamiento se ajusta bastante bien al comportamiento promedio. El precio y la inercia en el consumo de otro tipo de carne son las principales razones aducidas para no comprar carne de cordero con distintivo de calidad. Las principales diferencias entre los dos grupos se refieren a que “no se vende en mí tienda” y al “desconocimiento”. Es un resultado ciertamente curioso que los consumidores habituales no lo consuman porque no se venda en la tienda en que compran habitualmente. Para el consumidor ocasional, el desconocimiento se convierte en el factor limitante más importante para su adquisición.

Gráfico 1. Motivos de no consumo de carne de cordero con distintivo de calidad

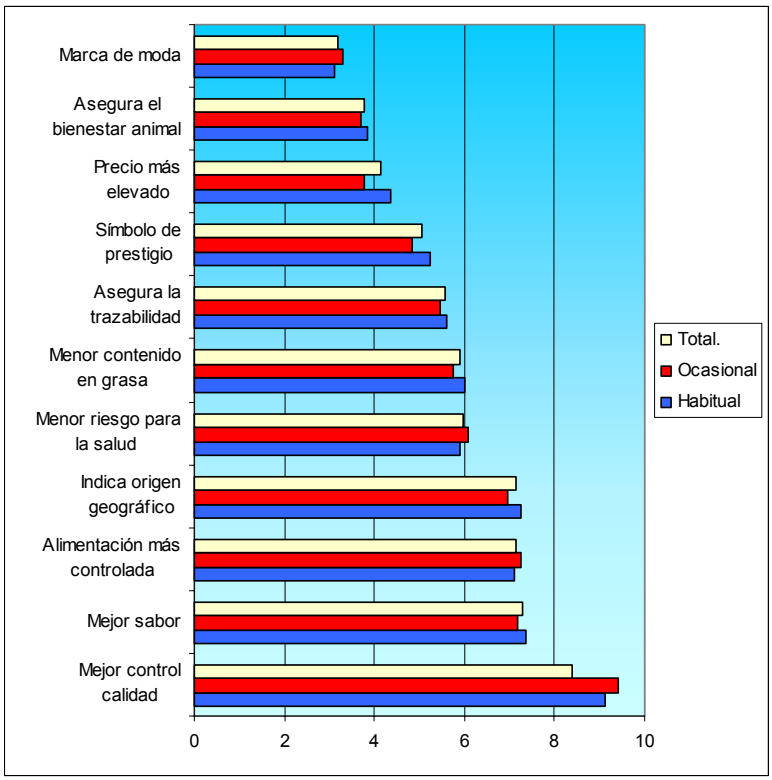
(Valor medio sobre una escala de 1 a 10)



Centrándonos ahora en los compradores de carne de cordero con distintivo de calidad, el Gráfico 2 recoge cuáles eran las principales motivaciones para su elección. Como se puede observar, en términos generales, los principales motivos para comprar carne de cordero con distintivo de calidad son: a) posee mejores controles de calidad; b) tiene mejor sabor; c) la alimentación del animal está más controlada; y d) se indica el origen geográfico del producto. La calidad es percibida subjetivamente por el consumidor a partir de múltiples influencias, representando, en esencia, la calidad esperada. Al referirse el consumidor a los controles de calidad, parece estar mostrando una cierta preocupación por la seguridad alimentaria. El sabor es un atributo físico, consecuencia del entorno, de los condicionantes genéticos del cordero, de la alimentación y del mantenimiento de las razas, amén del control ejercido en todo el proceso por parte del Consejo Regulador. Todo ello permite mantener un cierto estándar de calidad en el caso del Ternasco de Aragón con IGP. La indicación geográfica es un atributo simbólico que expresa el origen del producto, y ha constituido un elemento clave en las estrategias de diferenciación en los productos agroalimentarios. Finalmente, la existencia de una alimentación más controlada, implica una mayor preocupación por la seguridad, quizás la motivación principal para la compra de este tipo de productos.

Además de estas motivaciones, las relacionadas con la salud (menos riesgos para la salud, menor contenido de grasa y asegura la trazabilidad) también parecen ser determinantes en la elección del consumidor. El resto de motivaciones ha obtenido valoraciones más bajas, llamando mucho la atención que el precio sea una de ellas, lo que refuerza lo planteado en el punto anterior en el sentido que el consumidor ésta dispuesto a pagar más por un producto con capacidad para satisfacer sus necesidades, y que actualmente hace referencia a la seguridad y a la salud.

Gráfico 2. Motivos de compra de carne de cordero con distintivos de calidad (Valores medios en una escala de 1 a 10).



El nivel de consumo no genera, en términos generales, diferencias significativas respecto al patrón que acabamos de mencionar. En todo caso, podemos mencionar que los consumidores ocasionales ponen más énfasis en la existencia de un mejor nivel de calidad y en una alimentación más controlada; en cambio, los consumidores habituales, acentúan más el mejor sabor y el origen geográfico. De los aspectos relacionados con la salud, prestan más atención al contenido en grasa y menor al riesgo contra la salud o a la trazabilidad. Con respecto a las asociaciones con el entorno social, conceden poca importancia a que el distintivo sea un símbolo de prestigio o una marca de moda. Para concluir con este punto los consumidores habituales dan más peso al precio elevado mientras que los ocasionales a que sea la marca de moda.

Preferencias de los consumidores hacia la marca Ternasco de Aragón con IGP.

En este apartado se trata de analizar la estructura de las preferencias de los dos segmentos de consumidores considerados a lo largo de este capitulo (habituales y ocasionales). En concreto, se trata de definir cuáles son los atributos de la carne de cordero que son más valorados por cada uno de los dos segmentos, entre ellos la marca TA con IGP. Esta información puede ayudar en el diseño de las estrategias comerciales más adecuadas para cada uno de los grupos ya que se va a tratar de delimitar la importancia que dicha marca tiene para los consumidores de carne de cordero en relación con otros atributos de dicha carne. Para cubrir este objetivo se va a utilizar el método del análisis conjunto, descrito anteriormente en el apartado de metodología. Comentaremos a continuación la aplicación de las diferentes etapas en este trabajo:

1. De acuerdo con el proceso señalado, en primer lugar, el analista selecciona un conjunto de atributos de un producto, y define distintos niveles o categorías. Estos atributos tienen que representar las características y dimensiones del producto consideradas más importantes por los consumidores (Cattin et al, 1982). No todos los atributos del producto son igualmente importantes en la formación de las preferencias del consumidor ya que unos influyen más que otros en el comportamiento de compra. Por ello, es preciso identificar, entre todos los atributos, aquellos que son determinantes de la elección del consumidor.

En este estudio, la selección de los atributos y los niveles más relevantes en la compra de estos alimentos se ha realizado a partir de consultas a expertos y de la encuesta piloto. Finalmente, se han identificado los siguientes atributos y niveles como los más relevantes a la hora de adquirir carne de cordero o ternasco: precio de venta al público (9, 10 ó 12 €/Kg), alternativa de producción (con IGP o sin IGP), color de la carne (rosada o más rojiza), tipo de presentación (en bandeja o en corte) y contenido en grasa (grasa normal o poca grasa).

2. Estos atributos y sus niveles deben ser combinados formando diferentes tipos de ternasco hipotéticos a los que los encuestados tienen que asignar una valoración. Por lo tanto, a cada individuo o comprador de la muestra elegida se le solicitan sus preferencias para un conjunto de productos resultantes de la combinación de los niveles de los diferentes atributos. Existen distintos procedimientos para la construcción de estos productos hipotéticos. Las dos alternativas más comunes son: a) comparaciones de atributos dos a dos o "*trade off*" y b) perfil completo o *"full profile"* (Múgica, 1989).

   El método empleado en esta investigación es el de del perfil completo, o "full profile", se utiliza la serie completa de atributos, en lugar de dos cada vez. El encuestado señala sus preferencias por una serie de productos hipotéticos que difieren en los niveles de los atributos estudiados. Este enfoque es de amplia utilización (Wittink y Cattin, 1989). El argumento a favor del empleo de esta metodología para la recogida de la información es que ofrece una descripción más realista de los productos sobre los que se solicita preferencias, contrastando su validez cuando las correlaciones entre los atributos son elevadas (Green et al, 1978; Ruiz de Maya et al, 1993).

   En cualquier caso, una de las principales limitaciones de este procedimiento de perfil completo es que el número de productos hipotéticos resultantes de la combinación de los niveles de cada uno de los atributos del ternasco (3*2*2*2*2=48) es demasiado elevado para poder esperar una evaluación coherente por parte de los encuestados. Para solucionar esta limitación se ha utilizado la metodología estadística desarrollada por Addelman (1962), comúnmente denominada de "diseño ortogonal". El diseño experimental ortogonal ("orthogonal factorial experimental design") determina el número mínimo de combinaciones necesarias para poder estimar con precisión la función de preferencias de los usuarios, reduciendo así considerablemente el número inicial. Utilizando dicha metodología se ha obtenido una combinación de ocho tipos de ternasco hipotéticos que se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Tipos de ternasco hipotéticos presentados a los encuestados para su evaluación.

Tarjeta	Precio (€/Kg)	IGP	Presentación	Color	Grasa
1	9	No	Corte	Rosada	Normal
2	10	Sí	Corte	Roja	Poca
3	12	No	Envasada	Rosada	Normal
4	9	Sí	Envasada	Roja	Normal
5	10	Sí	Envasada	Rosada	Poca
6	12	No	Corte	Roja	Poca
7	9	No	Envasado	Rosada	Poca
8	12	Sí	Corte	Roja	Normal

Durante la encuesta, a cada entrevistado se le han presentado ocho fotografías, cada una de las cuales representaba (tras un ejercicio de simulación fotográfica) a cada uno de los 8 tipos de cordero definidos en el Cuadro mencionado anteriormente 2). Los diferentes tipos de cordero obtenidos deben ser valorados mediante una escala con el fin de conseguir determinar las preferencias asignadas por los entrevistados a cada atributo y nivel. La selección de dicha escala de medida se puede decir que, en general, estará en función de: a) la facilidad y consistencia que supongan para las respuestas del encuestado; b) lo que se intenta medir (utilidades, preferencias o intenciones de compra); y c) su adecuación a los diversos métodos de estimación.

Estos tres aspectos han condicionado la elección de una escala métrica de tal forma que los consumidores han asignado valores entre 0 y 100, de acuerdo con sus preferencias, otorgando 100 al producto que mejor representaba su comportamiento de compra, 0 al que menos, y cualquier valor comprendido entre 0 y 100 al resto de productos, apelando, como siempre, a su comportamiento real de compra.

3. A partir de las valoraciones realizadas por los encuestados, se ha especificado el correspondiente modelo conjunto, susceptible de ser posteriormente estimado. Teniendo en cuenta el modelo genérico presentado en el apartado de metodología, y considerando que se han definido 5 atributos, el modelo conjunto de preferencias puede ser formulado de manera general como sigue:

$$Valoracion = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_{1i} D_{1i} + \sum_{j=1}^{m} \beta_{2j} D_{2j} + \sum_{k=1}^{p} \beta_{3k} D_{3K} + \sum_{l=1}^{q} \beta_{4l} D_{4l} + \sum_{h=1}^{r} \beta_{5h} D_{5h} \quad (2)$$

donde $\beta_{1i}, \beta_{2j}, \beta_{3k}$, β_{4l} y β_{5h} son los valores asociados a los niveles i (i=1,2,....., n); j (j=1,2,.....,m), k (k=1,2,....., p), l (l=1,2,...., q) y h (h=1,....r), de los atributos precio (1), alternativa de producción (2), tipo de presentación (3), color (4) y contenido en grasa (5), respectivamente. Las variables ficticias $D_{1i}, D_{2j}, D_{3k}, D_{4l}$ y D_{5h} toman el valor 1, si el nivel correspondiente del atributo está presente, y 0, en el resto de los casos.

De forma adicional, dado que uno de los principales objetivos del trabajo se centra en detectar cuáles son las diferencias en las estructuras de preferencias en la compra de alimentos para los dos segmentos de consumidores seleccionados, también se han incluido como variables ficticias la pertenencia a los distintos grupos definidos. Por tanto, a partir del modelo conjunto ha sido especificado de la siguiente manera:

Valoración $=\beta_0 + \beta_1$ *PRECIO* $+ \beta_2$ *IGP* $+ \beta_3$ *PRESENTACION* $+ \beta_4$ *COLOR* $+ \beta_5$ *GRASA* $+ \beta_6$ *HAB*$+\beta_7$ *PRECIO_HAB* $+ \beta_8$ *IGP_HAB* $+ \beta_9$ *PRESENTACION_HAB* $+ \beta_{10}$ *COLOR_HAB* $+ \beta_{11}$ *GRASA_HAB* $+$ *U*

donde:

Valoración	valoración asignada por cada encuestado a cada uno de los tipos de ternasco hipotéticos
PRECIO	Precio (variable continua)
IPG	1 si el ternasco tiene el distintivo de la IGP; -1, en otro caso.
PRESENTACIÓN	1 si el ternasco es vendido al corte; -1 en otro caso.
COLOR	1 si color de ternasco es rosado; -1 en otro caso.
GRASA	1 si el ternasco presenta poca grasa; -1, en otro caso.
HAB	1 si el encuestado es consumidor habitual de ternasco; 0, en otro caso
_	Indica la interacción entre cada nivel y la variable ficticia de segmento
U	Perturbación aleatoria

Una vez especificado el modelo conjunto, el siguiente paso consiste en estimar dicho modelo. El método de estimación elegido ha sido el de mínimos cuadrados ponderados, siendo el precio la variable de ponderación ya que dicha variable generaba problemas de heterocedasticidad. Los resultados obtenidos de la estimación del modelo anterior se recogen en el Cuadro 5. Para este producto, el primer dato a destacar es la alta significatividad de los atributos precio, distintivo de Indicación geográfica protegida y presentación. El color y la grasa no parecer ser determinantes en la elección de los consumidores.

Cuadro 5. Parámetros estimados del modelo conjunto.

Variables	Coeficientes	t-ratios
Constante	80,97	12,23*
PRECIO	-1,94	-3,07*
IGP	6,10	5,32*
PRESENTACIÓN	4,41	5,43*
COLOR	1,32	1,19
GRASA	0,99	1,15
HAB	-18,94	-2,21*
PRECIO_HAB	1,75	2,14*
IGP_HAB	-1,40	-0,95
PRESENTACIÓN_HAB	0,30	0,28
COLOR_HAB	-0,30	-0,21
GRASA_HAB	-0,51	-0,46
Estadístico F	19,34*	
R^2	0.45	
Observaciones	3288	

Nota: Un * indica que el coeficiente es significativo al 5%.

En un análisis más detallado de los distintos atributos se observa, en primer lugar, que el precio (Pr) muestra un coeficiente negativo, es decir, a medida que suben los precios del ternasco los encuestados lo valoran menos. Esta relación entre precios y preferencias es habitual en el mercado agroalimentario, por lo que la existencia de elevados precios puede constituir un importante freno al consumo. Con respecto al distintivo de calidad, los consumidores prefieren el producto con distintivo (IGP). Finalmente, en cuanto a la forma de presentación, existe una preferencia significativa por la compra directamente al detallista sobre el pre-empaquetado.

Los resultados anteriores pueden matizarse cuando analizamos los resultados para cada uno de los segmentos considerados. Los resultados de los parámetros estimados sin el signo de interacción se corresponden con los de la categoría utilizada como base, esto es, con los resultados para los consumidores ocasionales. El resto de coeficientes muestra las diferencias de comportamiento entre el consumidor ocasional y el habitual. Si el coeficiente es estadísticamente diferente de cero, ello indica un comportamiento diferencial significativo entre los dos tipos de consumidores. Como se puede apreciar, en el caso del precio el comportamiento de los dos segmentos es diferente. Dado que el coeficiente de la variable PRECIO_HAB es positivo, la importancia del precio es mucho menor en el caso de los consumidores habituales. En cualquier caso, con el fin de analizar con detenimiento estas diferencias, y los valores asignados a cada uno de los niveles de los atributos, se ha elaborado el Cuadro 6.

La forma de elaborar este cuadro es sencilla. Veamos un ejemplo para el caso del precio. Dado que existen dos segmentos, como ya hemos mencionado anteriormente, se ha introducido una variable ficticia que toma el valor unitario en el caso de los consumidores habituales (HAB) y cero en el resto. Por tanto, reiteramos que el modelo base es el que se corresponde con los consumidores ocasionales. De ahí que el parámetro de la variable precio (PRECIO) en el cuadro 2 es el que aparece para los consumidores ocasionales (-1,94). El coeficiente para los consumidores habituales se obtiene mediante la suma de los parámetros de las variables PRECIO (-1,94) y PRECIO_HAB (1,75) dando como resultado un valor de –0,19 tal como se indica en el Cuadro 2. La utilidad correspondiente a un precio de 9 €/Kg se obtiene, simplemente, multiplicando la utilidad asignada al precio en cada grupo por el precio correspondiente, en este caso por 9 (por ejemplo, -1,94 x 9 = 17,46 que es la utilidad de dicho precio para los consumidores ocasionales). En el caso del resto de atributos y niveles, la forma de operar es similar. Por ejemplo, para los consumidores ocasionales, la utilidad[10] del distintivo IGP viene dada por el coeficiente de la variable IGP (6,10),

[10] El concepto de utilidad que se maneja en el análisis conjunto es el clásico argumento de los modelos de utilidad.

mientras que para los consumidores habituales la utilidad del distintivo mencionado viene dado por la suma de los coeficiente de las variables IGP e IGP_HAB (4,70).

Cuadro 6. Utilidades asignadas a los niveles de los atributos del ternasco según el nivel de consumo

Atributos		Consumidores Habituales	Consumidores Ocasionales
PRECIO	(coeficiente)	-0,19	-1,94
	9 €/Kg	-1,71	-17,46
	10 €/Kg	-1,90	-19,40
	12 €/Kg	-2,28	-23,28
IGP	Con IGP	4,70	6,10
	Sin IGP	-4,70	-6,10
PRESENTACION	Corte	4,71	4,41
	Empaquetado	-4,71	-4,41
COLOR	Rosado	1,01	1,32
	Rojo	-1,01	-1,32
GRASA	Mucha	0,47	0,99
	Poca	-0,47	-0,99

Un análisis detallado por atributos, permite concluir que en los dos segmentos el mayor precio se valora de forma negativa, si bien los consumidores habituales de ternasco son los que menor sensibilidad muestran hacia este atributo. Este resultado implicaría una menor aversión de estos consumidores hacia los sobreprecios que implica la calidad del distintivo de la IGP, lo que implicaría un segmento proclive al consumo de este tipo de producto. Asimismo, se puede apreciar que los dos segmentos prefieren la carne con distintivo de calidad y comprada directamente al carnicero, ya sea de un establecimiento tradicional o de un supermercado. En relación con los dos últimos atributos, si bien no existen diferencias significativas, ambos tipos de consumidores prefieren un producto con grasa y un color rosado frente a alternativas de poca grasa o color más rojizo. Parece asimilarse el color rosado a terneza y un contenido normal de grasa a un mejor sabor.

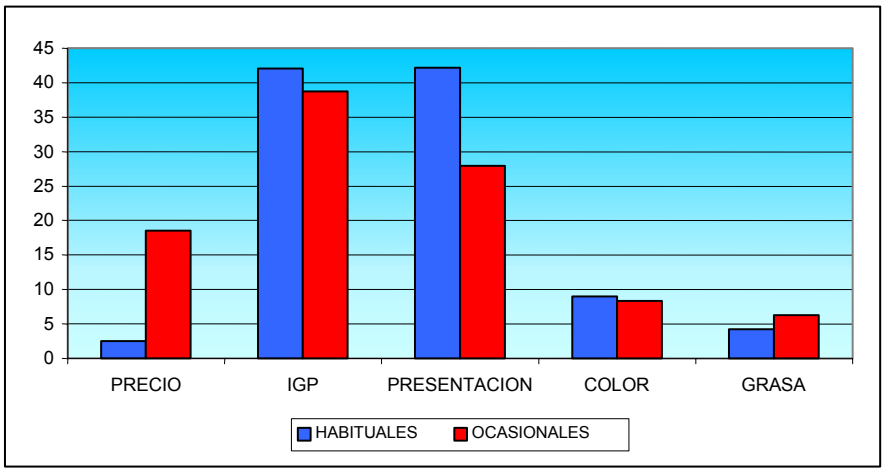
Una vez analizadas con detalle las utilidades de cada uno de los niveles de los atributos en cada uno de los grupos de consumo, resta por determinar cuál es la importancia relativa de cada uno de los atributos. Esta información permitirá jerarquizar la relevancia de cada aspecto en el proceso de compra y, de manera especial, la importancia que el distintivo de calidad TA con IGP tiene sobre el resto de características del ternasco. El valor de la importancia relativa se determina como el cociente entre el rango del atributo a evaluar y la suma de rangos totales. Dicho en otras palabras, se calcula de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{Importancia Relativa} = \frac{\text{Rango (i)}}{\sum \text{Rangos (i)}} * 100$$

El rango de cada variable se corresponde con la diferencia entre el mayor y el menor valor asignado a los diferentes niveles de un atributo[11]. El Gráfico 3 recoge las importancias relativas así obtenidas para el ternasco para los consumidores habituales y ocasionales.

[11] Por ejemplo en el caso del precio para el grupo de consumidores habituales el valor del rango es la diferencia entre los valores asignados a los niveles de precios 9 y 12 €/Kg [-1,71 – (-2,28) = 0,57]. En el caso de variables cualitativas, como es el distintivo de calidad, para los consumidores habituales el rango viene determinado por la diferencia entre 4,70 y –4,70. esto es, 9,40.

Gráfico 3. Importancia relativa de los atributos del TA según grupos de consumidores.



El distintivo de calidad y la presentación del producto son los atributos más valorados a la hora de adquirir ternasco, con independencia del segmento de consumidores analizado. El distintivo de IGP parece asociarse a una mayor calidad, aunque los resultados del estudio deben de tomarse con cierta precaución ya que una gran parte del ternasco se vende como "Ternasco de Aragón", apelando a la procedencia del producto, pero sin distintivo específico, aspecto que ya hemos comentado en apartados anteriores. En el lado contrario, el contenido en grasa y el color no influyen demasiado en las preferencias de los consumidores.

Al comparar los resultados obtenidos para los dos segmentos de población considerados, lo primero que a destacar es que la importancia que dichos segmentos conceden al precio a la hora de comprar ternasco es muy diferente. Para los consumidores habituales, el precio resulta marginal. Son conocedores del producto, saben que es necesario pagar un sobreprecio si desean adquirir un producto con el sello de la IGP y, están dispuestos a pagarlo. El distintivo y la presentación representan el 85% de su utilidad. En cuanto a los consumidores habituales, la importancia relativa del precio en el comportamiento de compra alcanza el 19%. En este caso, la presentación, aun jugando un papel relevante, no alcanza el valor que le asignan los consumidores habituales.

Los resultados obtenidos parecen indicar la existencia de un distintivo bastante consolidado en el ámbito aragonés en un producto que, como hemos comentado repetidamente a lo largo de este trabajo, se encuentra estrechamente vinculado con la tradición culinaria de la región.

5. CONCLUCIONES

El objetivo de este trabajo se ha centrado en la valoración de la marca genérica Ternasco de Aragón con Indicación Geográfica Protegida. En un contexto de mercados agroalimentarios cada vez más saturados y en un entorno cada vez más globalizado y competitivo, la competitividad vía precio o la diferenciación se han convertido en las dos principales estrategias de supervivencia. En el caso de pequeñas empresas o explotaciones, la competitividad vía precio a partir de la generación de economías de escala se presenta como una posibilidad remota, por lo que la diferenciación de producto hacia segmentos específicos se erige en la alternativa más interesante.

En el caso de productos perecederos y, sobre todo en los países mediterráneos, al amparo de la legislación vigente han surgido, y se han venido consolidando, marcas genéricas asociadas a las características intrínsecas del producto específico de una determinada zona geográfica: las Denominaciones de Origen y las Indicaciones Geográficas Protegidas. Estas marcas genéricas han sido la base para aglutinar una oferta muy dispersa y localizada en pequeñas explotaciones, lo que ha constituido una de los pilares para el

desarrollo de determinadas zonas rurales. La existencia de Consejos Reguladores permite certificar la calidad y el origen del producto, constituyendo el sello de identidad de cara a la diferenciación por parte del consumidor.

El estudio del valor de la marca TA se ha realizado desde el punto de vista del consumidor adoptando un enfoque multidimensional en el que se han valorado el grado de conocimiento, las actitudes y las preferencias de los consumidores. El enfoque multidimensional nos permite aproximar, en cierto modo, el valor global de la marca genérica objeto de estudio. Para llevar a cabo este enfoque multidimensional, se ha utilizado la información procedente de una encuesta diseñada "ad hoc" para alcanzar los objetivos de este trabajo a partir de la cual se ha segmentado a la población atendiendo a su experiencia en el consumo de carne de cordero. Teniendo en cuenta que se trata de un producto muy arraigado en la población objeto de estudio, nos pareció conveniente utilizar esta segmentación frente a las otras alternativas posibles ya que estimábamos que segmentaciones clásicas no nos permitirían diferenciar adecuadamente este mercado.

En términos generales, los resultados obtenidos en este trabajo confirman una imagen de calidad de la marca Ternasco de Aragón en la mente de los propios consumidores. En efecto, prácticamente un 80% manifiesta comprar carne de cordero con el distintivo de calidad. Este porcentaje nos parece relativamente alto según la cuota de mercado existente actualmente, si bien es necesario destacar que en la pregunta no se considera el nivel de consumo real, por lo que es difícil realizar suposiciones sobre cuánto supone exactamente dicho porcentaje. A pesar de todo, creemos que puede existir cierta confusión en lo que se refiere a Ternasco de Aragón, ya que, al menos por la experiencia personal en estos meses de trabajo, en numerosas tiendas todavía se vende un producto bajo la denominación genérica de Ternasco de Aragón, pero sin el sello que lo identifica; simplemente el detallista indica el origen del producto en venta, creando cierta confusión en la mente del consumidor. Desde este punto de vista, sería necesario realizar un control más estricto sobre las prácticas comerciales a lo largo de la cadena de comercialización por parte de las autoridades públicas o los organismos de control dentro del Consejo regulador. En el extremo opuesto, el precio suele considerarse como el principal factor limitante de consumo. En todo caso, también se ha apreciado la existencia de una cierta inercia a la hora de comprar carne de cordero y un cierto grado de conformismo con la calidad del producto convencional.

La percepción de calidad de la marca TA se asocia las cualidades organolépticas, la forma de alimentación del ganado y el propio origen geográfico de la producción. Los dos últimos atributos pueden ser considerados como de confianza, esto es, no pueden ser percibidos por el consumidor, ni siquiera después de su adquisición y consumo, siendo necesaria la certificación por parte del Consejo Regulador. Este resultado es interesante ya que implica un cierto conocimiento por parte del consumidor de la necesidad e implicaciones de las etiquetas identificativas, lo que, a su vez, genera una cierta garantía de consolidación de la marca objeto de nuestro estudio, al menos en el mercado aragonés. Finalmente, se reconoce también al precio como un factor importante de diferenciación asociando un mayor valor a este tipo de producto.

Finalmente, los resultados obtenidos del análisis conjunto tienden a corroborar la buena imagen que tiene el ternasco de Aragón con IGP. Para los dos grupos de consumidores analizados la marca es el principal atributo considerado, junto con la forma de presentación. En términos generales, los consumidores prefieren un producto con la carne más rosada, con grasa y comprado directamente al carnicero en un establecimiento tradicional (carnicerías individuales o dentro de un supermercado) ya que se prefiere al corte. Quizás esto tiene que ver con la confianza depositada en el carnicero por parte del consumidor habitual en el caso de los productos frescos. El precio no es un factor relevante en la elección en el caso de los consumidores habituales, si bien sí adquiere importancia en el caso de los consumidores ocasionales.

Referencias bibliográficas.

Aaker, D. (1996). *Construir marcas poderosas*. Ediciones Gestión 2000 S.A. Barcelona.

Addelman, S. (1962). Orthogonal Main Effects Plans for Asymmetrical Factorial Experiments. *Technometrics*, **4**: 21-46.

Cattin, P. y Wittink, .D.R. (1982). Commercial use of conjoint analysis. *Journal of Marketing*, **46**: 44-53.

Grande, I. (2000). *Introducción a la Investigación Comercial*. Curso sobre Marketing de Productos Agroalimentarios. Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. CIHEAM.

Green, P.E., Srinivasan, V. (1978). Conjoint analysis in consumer research: issues and outlook. *Journal of Consumer Research*, **5**: 103-123.

Halbrendt, C.K., Wirth, F.F. y Vaughn, G.F. (1991). Conjoint Analysis of the Mid-Atlantic Food-Fish Market for Farm Raised Hybrid Striped Bass. *Southern Journal of Agricultural Economics*, **23(1)**: 155-163.

Halbrendt, C., Bacon, J.R. y Pesek, J. (1992). Weighted Least Squares Analysis for Conjoint Studies: The Case of Hybrid Striped Bass. *Agribusiness*, **8(2)**: 187-198.

Hoyer, W.J. y Brown, S.P. (1990). Effects of brad awareness in on choice for a common, repeat-purchase product. *Journal of Consumer Research*, 17: 141-148.

Keller, K.L. (1993). Conceptualising, measuring and managing customer-based brand equity. *Journal of Marketing*, **57**: 1-22.

Loader, R. (1990). *The use of conjoint analysis in the purchase of fruit and vegetables*. Unpublished monograph, Universit of Reading, Department of Agricultural Economic and Management.

Luce, R. y Tukey, J. (1964). Simultaneous conjoint measurement: a new type of fundamental measurement. *Journal of Mathematical Psychology*, **1**: 1-27.

Mugica, J.M. (1989). El Análisis Conjunto. Alternativas, Problemas y Limitaciones. *Ipmark*, **326**: 45-54.

Ness, M. R. y Gerhardy, H. (1994). Consumer Preferences for Quality and Freshness Attributes of Eggs. Conjoint Analysis is Used for Analysis of Consumer Preferences for Multiple Attribute Products. *British Food Journal*, **96(8)**: 26-34.

Pernet, F. (1990). Differnciations des agricultures spatiales: des correspondences?. *Economie Rurale*, **198**

Rodríguez, I., Vázquez, R., Gutiérrez, J. y Gómez, J. (1995). Aplicación del Análisis Conjunto al Diseño de una Oferta Turística. *ESIC Market,* **90**: 145-159.

Ruiz de Maya, S.; Munuera, J.L. (1993). Las preferencias del consumidor: estudio de su composición a través del análisis conjunto. *Estudios sobre Consumo*, **28**: 27-43.

Sánchez, M., Grande, I., Gil, J.M. y Gracia, A. (1998a). Evaluación del Potencial de Mercado de los Productos de Agricultura Ecológica. *Revista Española de Investigación de Marketing ESIC*, **2**: 135-150.

Sánchez, M., Grande, I., Gil, J.M. y Gracia, A. (1998b). Frenos al crecimiento del mercado ecológico: ¿el precio o la actitud hacia el medio ambiente?. *Revista Española de Investigación de Marketing ESIC,* **3**: 103-116.

Sánchez M., Sanjuán A.I., Gil J.M., Gracia A. y Soler F. (2002). Estudio de las preferencias de consumidores y distribuidores respecto del producto ecológico. *Economía Agraria y Recursos Naturales,* **2(2)**: 93-114.

Steenkamp, J-E-.B. (1987). Conjoint measurement in ham quality evaluation. *Journal of Agricultural Economics*, **38 (3)**: 473-480.

Vázquez, R. (1990). Investigación de las Preferencias del Consumidor Mediante Análisis Conjunto. *Información Comercial Española*, **683**: 149-163.

Wittink, D. R. y Cattin, P. (1989). Commercial use of conjoint analysis: An update. *Journal of Marketing*, **53(3)**: 91-96.

CLAIMS OR FACTS? CONSUMER VALUATION OF HEALTH AND NUTRITIONAL INFORMATION ON FOOD PRODUCTS

Azucena Gracia[12]
Tiziana de Magistris
Unidad de Economía Agroalimentaria y de los Recursos *Naturales –Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)*

Jesús Barreiro Hurlé
Área de Economía Agraria – IFAPA (Junta de Andalucía)

ABSTRACT

Consumer concern for health impacts of diet has increased the use of nutritional information and claims by agro-food industry. Under the current European legislation on nutrition and health claims and on nutrition labeling, three type of nutritional information can be provided on food products: nutrition label, nutrition claim and health claim. Thus, the aim of the paper is to assess how much consumer's value the provision of the three types of nutritional information in a meat product not precisely perceived as healthy, "pork Frankfurt sausages" using a choice experiment. The data comes from a survey conducted in two Spanish medium size towns early 2007. A mixed logit model is used to estimate the effect of the nutrition information attributes on consumers' utility. Results indicate that health claims are more valued than nutritional claims. Preferences for claims (nutrition and health) are homogenous among consumers while consumer's preferences toward the nutrition label are heterogeneous.

Keywords: Nutritional information, Nutritional claims, Health claims, consumer valuation, choice experiments, sausages.

RESUMEN

La preocupación de los consumidores por el efecto de la alimentación en la salud ha aumentado el uso de la información nutricional y la utilización de las alegaciones nutricionales o de salud. La legislación actual de la Unión Europea sobre alegaciones nutricionales y de salud y sobre etiquetado nutricional permite la utilización de tres tipos de información nutricional en los productos alimentarios procesados: etiqueta nutricional y alegaciones nutricionales y de salud. El objetivo del trabajo es estimar el valor que los consumidores asignan a cada una de estas informaciones nutricionales a la hora de compra un producto cárnico considerado como menos saludable (salchichas de Frankfurt de cerdo) a través de un experimento de elección. Se han utilizado datos procedentes de dos encuestas realizadas en dos ciudades españolas a principios de 2007. Para estimar los efectos de las diferentes informaciones nutricionales en la utilidad del consumidor se ha estimado un modelo mixto de elección del consumidor. Los resultados indican que las alegaciones de salud son más valoradas por los consumidores que las alegaciones nutricionales. Las preferencias hacia las alegaciones (nutricionales y de salud) son homogéneas entre consumidores mientras que las preferencias hacia la etiqueta nutricional son heterogéneas.

Palabras clave: Información nutricional, Alegación nutricional, Alegación de salud, valoración, consumidor, experimento de elección, salchichas.

[12] Corresponding author: Azucena Gracia. Unidad de Economía Agraria. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Avda Montañana 930, 50059 Zaragoza. E-mail: agracia@aragon.es

Introduction

Consumer concern for health impacts of diet has increased the use of nutritional information and claims by agro-food industry (Cheftel, 2005). Some of the issues consumers associate with "following a healthy diet" are associated with specific nutrient intake[13] (EC, 2006) and therefore, consumers willing to pursuit a healthy diet need to be informed about nutrition composition of foods. Thus, if the health status of citizens is to be improved through diet, communication regarding nutritional information is a promising path both from a public (regulation) and a private (business strategy) perspective.

From a public perspective, and as an answer to the legislative disparities existing among Member States, the European Union (EU) has recently passed a new piece of legislation regarding this issue with the objectives of consumer protection and single market assurance (Regulation 1924/2006, OJ, 2006 on nutrition and health claims made on foods). This regulation distinguishes between nutritional and health claims establishing clear-cut requisites for their inclusion on food labels. Claims beyond "specific nutritional profiles" will need to be approved by the relevant food authority based on sound scientific knowledge, thus obtaining permission to include specific claims will be require substantial effort both financial and administrative.

Under this regulatory framework and from the private perspective mentioned, food companies will have, at least, three different instruments at their disposal to enhance the communication of health-related benefits of their products. The first is to provide information on the nutritional composition of the product (nutritional label panel[14]). Second, and if the product has been manufactured to meet low-fat requirements as reflected in Regulation 1924/2006, producers can state nutritional claims in the form of "reduced fat content" if the reduction is at least of 30% when compared with regular products. Last, and if approved by the relevant food safety authority, a health claim related to the benefits derived of low fat intake could also be included. As fat consumption is related to coronary diseases, the health claim could be geared to communicate the potential reduction in this type of illnesses.

Although a great number of empirical studies have been undertaken regarding consumer understanding and use of nutritional labels, there is still not too much research regarding consumer understanding and use of nutrition and health claims. Moreover, none of the empirical studies on nutritional information has evaluated consumers' preferences for the provision of different types of nutritional information (a detailed nutrition label, a nutrition claim and a health claim). This is the aim of the paper, to assess how much consumers value the provision of these three types of nutritional information on food packages: a detailed nutrition label, a nutrition claim and a health claim.

The study focus on a meat product not precisely perceived as healthy, "pork Frankfurt sausages", and particularly on fat reduction information and claims. This selection is based on a series of reasons. First, over 50% of consumers who declare to have changed their eating habits at the EU level have done so to reduce their fat intake (EC, 2006; page 37). Second, sausages are an important source of fat with contents reported to be as high as 20% of total weight (Ruiz et al, 2006). Therefore it would seems logical that the biggest market potential for nutritional and health claims related to fat content is to be developed in products perceived to be high fat content, if producers want to remain in the market. Peng et al. (2006) already sate that health claims, specially if not counter-intuitive, can increase interest in products perceived as less healthy, a conclusion in line with Bech-Larsen et al. (2001) who conclude that enrichment (in our case fat reduction) is found more justified in this type of products. Developments in the sausage market towards the use of other meats with less fat (i.e chicken, turkey etc.) to make sausages or even functional sausages have been already undertaken, thus promotion of these benefits under the above-mentioned regulation is due to occur in the short-run.

[13] I.e. "avoid fatty food", "avoid sugary food" and "avoid too much salt" are nutrition based statements identified by more than one out of five European citizens with "eating a healthy diet".

[14] The current regulation on Nutritional Labelling (90/496/ECC) established that nutrition labelling is optional unless a nutrition claim is made when it becomes compulsory. It also lays down a standardised format in which nutrition labelling must be presented and defines two different label types. The basic label if the label contains information on the four basic nutrients (energy, proteins, fats and carbohydrates) and detailed label if it contains information on the four mentioned nutrients plus sugar, type of fat, cholesterol and sodium.

Our study uses choice experiments (CE) to calculate consumer valuation of the three information strategies mentioned above because in this approach choices are presented in a context that explicitly highlights the trade-offs that often have to be made in actual purchasing decisions and allows calculating the willingness to pay estimates (WTP) for different attributes. The data comes from a recent survey conducted in Spain (Córdoba and Zaragoza, representative of the South and North of the country, respectively) where consumers were asked to choose between two different packages of pork Frankfurt sausages that carry different prices and different nutritional information attributes (present of a detailed nutrition label, a health claim "low fat content" and, a health claim "reduce the risk of cardiovascular disease").

The paper is structured as follows. Section 2 presents a review of empirical studies on nutritional information. Section 3 discusses the methodology and section 4 describes the data and provides descriptive information about consumers' characteristics. Section 5 presents the model specification and estimation. Section 6 presents the economic implications of the obtained results, in particular, the willingness-to-pay estimates for each attribute. Finally, section 7 contains a discussion of the findings and concluding remarks.

Literature review

A large number of studies using different backgrounds, data sources and analytical methods have been conducted to analyze the influence of nutrition information on food product choices. Many of them have focused on studying consumer understanding and use of nutrition labels and the relationship between nutrition labels use and food choices. However, few studies have been conducted to analyze the role of nutrition and health claims on food choices.

Several studies on nutrition information have studied consumers' understanding and use of nutritional labels and the factors explaining the probability of label use (Guthrie et al., 1995; Wang et al., 1995; Nayga, 1996; Nayga, 1997; Shine et al., 1997a; and Shine et al., 1997b; and Szykman et al., 1997, Nayga et al., 1998; Nayga (2000); Kim et al. (2001a); Mc-Lean-Meyinsse (2001); and Drichoutis et al. 2005, among others). The relationship between the use of nutrition labels and food choices has been studied by Variyam et al. (1996), Variyam et al. (1998), Kim et al. (2000), and Weaver and Finke (2003). They analyzed the effects of nutrition information use on nutrient intake. Moreover, Guthrie et al. (1995) and Kim et al. (2001b) measured the effect of nutrition label use on diet quality. Evidence from these former studies suggests that nutrition information use reduces individuals' intakes of negative nutrients such as calories from total and saturated fat, cholesterol and sodium, tending to increase intakes of positive nutrients such as fiber. Thus, overall the literature concludes that consumer label use leads to a healthier diet.

On the other hand, some studies have been also conducted to analyze how consumers use information provided by nutrition labels and nutrition and health claims. Szykman et al., (1997) analysed the factors affecting claims and nutrition label use and the possible positive correlation between them. Results show a positive relationship between perceived diet effectiveness and knowledge with the use of label information, both in the form of nutrition claims and nutrition label. Moreover, results support the idea that the use of nutrition claims is related positively to the use of nutrition labels. Ford et al. (1996); Keller et al. (1997) and Mitra et al. (1999) have focused on examining the ability of consumers to interpret nutrition label in the presence of a health and/or nutrition claim. Evidence from these studies suggests that when consumers interpret nutrition label they are not influenced by the health claim present on the food product. Moreover, consumers rely on the nutrition labels to a greater extent than they do on nutrition claims. Finally, Roe et al. (1999), Garrestson and Burton (2001), Kozup et al. (2003) and Wansink (2003) studied the effect of nutrition information contained in both, nutrition labels and claims on consumers' attitudes and purchase intentions, and the possible interaction between them. No unanimous conclusions have been found. Garretson and Burton (2001) and Kozup et al. (2003) stated that nutrition claims had no effect on nutrition attitudes or purchasing decision although nutrition label, if present, had. However, Roe et al. (1999) suggest that when a product has a nutrition claim, consumers are more likely to purchase the product independent of their information search behaviour, and Wansink (2003) concludes that the presence of claims (either detailed or basic) increase the perceived healthiness and capacity to provide benefits when compared to the presence of basic information only.

The current paper expands this last set of studies, measuring consumers' preferences towards nutrition information, including a detailed nutrition label, a nutrition and a health claim. In other words, it evaluates how much consumers value, when shopping, the provision of nutritional information from a detailed nutrition label, a nutrition claim and a health claim with respect to the product price.

Methodology

C.1. The choice modeling approach

The valuation task has been undertaken using choice experiments. This methodology has been chosen instead of other stated preference valuation techniques like contingent valuation due to a number of reasons. First, results from choice experiments are likely to be more reliable than typical CV because choices are presented in context and they explicitly highlight the trade-offs among numerous attributes that often have to be made in actual decisions (James and Burton, 2003), thereby allowing the estimation of the marginal rates of substitution between different attributes (Carlsson et al., 2004). Second, the choice experiment is based on the assumption that consumers derived utility from consumption of the attributes of the food product rather than deriving utility from the good itself and it is based on random utility theory (Lusk et al., 2003). In addition, a large body of literature indicates that results obtained from a choice modeling framework correspond quite well with actual behavior or revealed preferences (Adamowicz et al., 1994; Adamowicz et al., 1997; Adamowicz et al.,1998). In previous studies, the choice modeling approach has been applied to identify important product attributes, to predict future demands, and to estimate the WTP for the different attributes (Bennet and Blamley, 2001).

This approach has been widely used in empirical work particularly in transportation studies, health economics, recreational activities, and environmental valuation[15]. Recently, the food marketing literature has increasingly used this method to evaluate the potential benefits of labels denoting different products or food characteristics, including genetically modified (Burton et al., 2001; Burton and Pearse, 2002; James and Burton, 2003; Matsumoto, 2004; Onyango et al., 2004; Carlsson et al., 2004; Hu et al., 2005; Hu et al., 2006a; and Hu et al., 2006b); different attributes in beef and pork (Quagrainie et al., 1998; Unterschultz et al., 1998; Lusk and Fox, 2000; Tonsor and Schroeder, 2003; Loureiro and Umberger, 2004; Alfnes, 2004; Lusk et al., 2003; and Nilson et al., 2006); organic food (Blend and van Ravenswaay, 1999 and Wessells et al., 1999); and designations of origin (Lee et al., 2000; Bonnet and Simioni, 2001; Scarpa and Del Giudice, 2004; and Lockshin et al., 2006).

C.2. A Random Utility Model

Choice modelling is usually derived under the assumption of utility-maximizing behaviour by the consumer based on Lancastrian consumer theory (Lancaster, 1966). Lancaster proposes that utilities for goods are derived by the attributes the product possesses instead of the product itself. Consumer preferences over food attributes are then modelled in a random utility framework (McFadden, 1974). For a number of relevant attributes and levels of these attributes, the individual's utility obtained from alternative j is Uij , j = 1, . . . , J. The individual chooses the alternative that provides the greatest utility. Then, the ith individual would choose alternative j if and only if Uij > Uin $\forall$ j $\neq$ n. The utility function is assumed to be known by the individual but some of its components are unobserved by the researcher. This unobserved part of the utility is treated as a random variable. Then, the utility from the ith individual associated with the choice of alternative j can be represented the sum of the observed attributes (v_{ij}) and not observable random component (ε_{ij}):

$$U_{ij} = v_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

[15] See for example, Ben-Akiva and Lerman, 1985; Adamowicz *et al.*, 1994; Adamowicz *et al.*, 1997; Adamowicz *et al.*, 1998; Revelt and Train, 1998; Adamowicz, 2000; Alpizar *et al.*, 2003; and Hanley *et al.*, 2003; among others.

Where, U_{ij} is the ith consumer utility of choosing alternative j, v_{ij} is the part of utility determined by the attributes and their values for alternative j and ε_{ij} represent the unknown factors and it is assumed to be random.

The joint density of the random vector ε_{ij} is denoted f (εij). With this density, it is possible to make probabilistic statements about the consumer choice. A consumer will choose the product alternative yielding the highest utility. Thus, if consumer ith selects product j, then Uij is the highest utility obtainable among the J possible choices. Hence, the probability that alternative j is chosen by individual i is given by

$$P(v_{ij} + \varepsilon_{ij} > v_{ik} + \varepsilon_{ik}) \forall k \subset C_i$$

where Ci is the choice set for consumer i.

The specification of the utility levels is implemented by making assumptions about the distribution of ε_{ij}.

Data

D.1. Survey design and sample characteristics

Data were collected from a survey conducted in two medium-sized Spanish towns, Cordoba and Zaragoza, during March and April 2007. These towns were selected to be representative of both, the North and the South of the Country. Zaragoza was chosen from the north because is a town widely used by food marketers and consulting companies since the socio-demographics of this town are representative of the Spanish Census of Population, Córdoba was chosen from the South because it also partly fulfils the same characteristic for population distribution (see Appendix, Table A).

In each town 400 consumers were interviewed. For a infinite population and assuming a confidence level of 95.5% (k=2) and p=0.5 the error is 5%. The final sample in each town was selected using a stratified random sample of consumers on the basis of town district[16] and age[17]. Thus, a number of representative grocery stores and supermarkets were selected in each town district. Food shoppers were randomly selected outside these food outlets. The questionnaire was administrated face to face and target respondents were the primary food buyers in the household. Interviewers approached the randomly selected individuals asking them two screening questions. The first one asked whether they were the main household food shopper. If the response was affirmative, the second question was whether they consumed pork Frankfurt sausages. In the case of a negative response to either the first or the second screening questions, the interviewer selected randomly another customer belonging to a given age group, and asked the screening questions until finding a participant matching both requirements. The questionnaire was designed to analyse the relation between consumers' health and diet concerns and food consumption. In particular, consumers were asked questions related to health, diet and food safety attitudes, nutritional knowledge, food label use and pork Frankfurt sausages consumption patterns. The questionnaire also contained questions on socio-demographic characteristics (i.e. sex, family size and composition, age, education level, income).

The questionnaire format was validated using a pilot survey. The final sample of respondents per town district corresponds with the proportion of inhabitants per district in the population. The final percentage of the sample per age group was for Córdoba: 40% of respondents aged from 20 to 39 years old; 37% aged from 40 to 60 years old; 23% of

[16] Population is divided in 14 and 10 districts in Córdoba and Zaragoza, respectively.
[17] Target population for the study consists of people living in Cordoba and Zaragoza with more than 20 years old (236,957and 448,088 inhabitants, respectively). Population was divided in three age groups for stratification purposes. According to the Spanish Census of 2002, the distribution of population in Córdoba (Zaragoza) is 43% (40%) of inhabitants aged from 20 to 39 years old; 32% (32%) aged from 40 to 60 years old; and 25% (28%) more than 60 years old.

respondents with more than 60 years old. For Zaragoza, 41% of respondents aged from 20 to 39 years old; 45% aged from 39 to 60 years old; and 14% aged more than 60 years old.

Summary statistics for the characteristics of the sample are presented in Table 1. The majority of respondents were female (79% and 64%, respectively). The respondent's average age was about 47 and 44 years in Córdoba and Zaragoza, living in a household with an average of 3 members. Around 60% of respondents in each town state that they have an income between 1,500 and 3,500 €. However, the proportion of individuals with lower income level is higher in Córdoba than in Zaragoza. The contrary can be said for higher income. Almost 40% of respondents in Córdoba have only elementary school while in Zaragoza 42% of interviewed state to have university education. Finally, the percentage of households with kids less than 6 years old is higher in Córdoba (25%) than in Zaragoza (18%).

Table 1. Socio-Demographic Characteristics of the Samples (%)

	Córdoba	Zaragoza
Gender*		
Male	21	36
Female	79	64
Age (Average from total sample)*	46.81	44.25
Education of respondent *		
Elementary School	38	21
High School	31	36
University	31	42
Average Household Income (a)*		
Below 600 €	3.8	1.3
Between 600 and 1,500 €	18.8	17.3
Between 1,501 and 2,500 €	41.8	34.4
Between 2,501 and 3,500 €	22.0	23.2
Between 3,501 and 4,500 €	9.0	14.1
More than 4,500 €	4.8	9.6
Household Size (Average from total sample)	3.10	3.16
	25	18
% of household with kids less than 6 years old*		

* Socio-demographic characteristics are statistically different between Córdoba and Zaragoza
(a) 22% and 6% of respondents in Córdoba and Zaragoza, respectively, do not provide information on the income level

Table 2 shows other consumers characteristics that might be relevant to the study.

Table 2. Other characteristics of the Samples (%)

	Córdoba	Zaragoza
Food purchase frequency*		
Always	52.50	47.75
Almost always	23.75	21.00
Sometimes	11.00	13.25
Once in a while	12.75	18.00
Nutritional label use*		
Always	5.75	20.00
Sometimes	32.25	27.25
Once in a while	31.5	34.50
Never	30.5	18.25
Nutritional knowledge (a)		
How many pieces of fruit and vegetables are recommended by the health public authorities (5 pieces)*	18.75	49.00
Less cholesterol (butter or margarine)	72.75	62.25
Less fat (fried chicken or boiled chicken)	98.00	97.25
Pork Frankfurt sausages consumption		
Monthly consumption (number of sausages)*	15.85	13.31
Monthly consumption (€)*	2.96	4.66
Average price paid by a package of 5 pork Frankfurt sausages*	0.84	1.39

* Consumers' characteristics are statistically different between Córdoba and Zaragoza
(a) Percentages refer to right answers

The percentage of regular buyers of food products is higher in Córdoba while the percentage of occasional buyer of food products is higher in Zaragoza. The use of nutritional

labels is higher in Zaragoza than in Córdoba. Moreover, the nutritional knowledge, measure by the correct answer to different questions, is also higher in Zaragoza. Finally, pork Frankfurt sausages consumption is higher (in quantity) in Córdoba but the paid price is higher in Zaragoza resulting in a higher expenditure on sausages in Zaragoza than in Córdoba. A striking result is that declared average price for sausages consumed is above the maximum price used in our choice set design. This is such because the question included both plain pork Frankfurt sausages and other "speciality" sausages, market prices for this second type of sausages are higher, and therefore this result.

D.2. Choice experiment design

In the choice experiment, consumers were asked to select between three alternatives: two non-labeled alternatives (Hensher et al, 2005) represented two different types of pork Frankfurt sausages packages (5-pieces) and the third option representing a no-buy scenario. A description of the experiment was presented to participants, indicating the selected pork Frankfurt sausages attributes: price per package, nutritional information, nutrition claim and health claim. To get consumers stimuli to the product, they were shown a colored picture with both product choices. Attributes and levels are presented in table 3 while a sample choice card is included as figure 1.

Table 3. Attributes and levels used in the experimental design.

Attribute	**Levels**
Price	0.20 € per pack 0.40 € per pack 0.60 € per pack 0.80 € per pack
Nutritional information	Basic (energy, fat, protein, carbohydrates) Detailed (basic plus sugar, type of fat, cholesterol and sodium)
Nutrition Claim	None Low Fat content
Health claim	None Reduces the risk of cardiovascular diseases

Figure 1. Sample choice card



The price vector selected reflects the current price levels found in supermarkets with the upper bound including a 50% premium. The basic nutritional information option contains only the four nutrients that EU regulation considered as basic (90/496/ECC on Nutritional Labelling) while the detailed one presented additional information consumers could value and that is currently presented in some sausages. Values have been calculated from existing data on actual sausages, reducing fat content by 30% based on data provided by Ruiz *et al*, 2006, in order to allow including a nutritional claim on "low fat content" as foreseen in the annex of the new EU regulation on nutrition and health claims made on foods. The health claim has been designed to be related to cardiovascular diseases. There is sufficient scientific evidence relating the relationship between fat intake and this type of diseases as to consider that this claim could be approved by the European Food Safety Authority (Hooper *et al*., 2001).

The choice set design was created following Street *et al*., 2005. A systematic set of level changes is selected to generate the profiles in the second options from the profiles in the first option of a determined choice set. The resulting choice experiment is near optimal (high D-efficiency) to maximize the determinant of the information matrix. As our research objective is to allow for the estimation of main effects and two-way factor interactions, we generated a full factorial design. The complete factorial design results in 32 runs. We then used these 32 profiles to obtain suitable pairs. The optimal design consists of choice set in which the number of attributes that differ between any pair of profiles in the choice set is *(k/2)+1* where k is the number of attributes (Burguess and Street, 2004). Because the number of attributes (*k*) is even, the optional design consisted of all pairs with (k/2+1)= 3 different attributes.

Thus, we systematically changed for three times, the levels of three attributes in each element of the choice set (32 runs) and left the level of fourth attribute unchanged. Applying this task three times, we obtained 92 pairs, which resulted in a final number of 80 after removing repeated choice sets. This design is 97.5% efficient and all of the main effects and the 2 factor interactions can be estimated independently of each other. Because 80 choice sets were too

many for a respondent to complete, the 80 choice sets were randomly split into 20 blocks and each respondent was asked to choice one block of four choice sets[18].

Model specification and estimation

As stated earlier, different choice models can be derived depending on the different specifications of the density of unobserved factors $f(\varepsilon_{ij})$. The selection of this function will depend on the assumptions underling the consumer's preferences. If we consider that consumers are homogeneous in terms of taste (only some differences related to their observables characteristics, such as socio-demographic, health status, etc. exist), we assume that errors are independent and identically distributed following a Weibull distribution (McFadden, 1974),

$$F(\varepsilon_{ij}) = \exp(e^{-\varepsilon_{ij}}) \qquad [1]$$

If we assume that v_{ij} is linear in parameters ($v_{ij} = \beta' x_{ij}$), the probability of the ith consumer choosing alternative j can be expressed by:

$$P(j) = \frac{e^{\beta' x_{ij}}}{\sum_k e^{\beta' x_{ik}}}$$

Which leads to the standard conditional logit model

However, this model suffers from the well-known Independence from Irrelevant Alternatives (IIA) property and is unable to incorporate preference heterogeneity across consumers. To address this problem, a more general specification assuming that β differs across consumers (βi) is defined. The βi is random across individuals with a density function f(β). Then, the probability that the ith individual chooses alternative j is given by:

$$P(j) = \frac{e^{\beta_i' x_{ij}}}{\sum_k e^{\beta_i' x_{ik}}}$$

Since βi are unknown parameters, the conditional probabilities are integrated over all possible values of β_i using its density, such that

$$P(j) = \int P(j \mid \beta_i) f(\beta_i \mid \theta) d\beta_i$$

which is called the mixed logit choice probability. The integral in this probability does not have a closed form and, consequently, simulation is required. The simulation is performed summing over R draws of β_i taken from its density $f(\beta_i \mid \theta)$ (Revelt and Train, 1998). The logit formula is calculated for each draw and the simulated probability is the average of these calculations. The simulated log-likelihood function is created from the simulated probabilities.

A mixed logit model was used in order to examine the potential effect of the specified product attributes on consumers' utility that allows measuring the possible heterogeneity in consumer's attributes valuation. Estimation has been conducted via maximum likelihood, employing the Proc MDC in the SAS 9.1 statistical package.

In the final specification of the utility function, an alternative-specific constant representing the A and B choice option was introduced. Thus, the final estimated mixed logit model is the following:

[18] In the survey additional choice questions were included for other products, thus 4 choices per product was the limit before fatigue effects aroused.

$$U_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \text{Price}_j + \beta_3 NLabel_j + \beta_4 NClaim_j + \beta_5 HClaim_j + \varepsilon_{ij}$$

where, j= option A, B, C

β_0 is a dummy indicating the selection of Alternative A and Alternative B with respect to the no-choice option (Kallas et al., 2006)[19]

Pricej : is the price for a package of pork Frankfurt sausages

NLabelj : is a dummy variable taken the value +1 if the product carries a detailed nutrition label; and -1 if the product carries a basic nutrition label

NClaimj : is a dummy variable taken the value +1 if the product presents the nutrition claim "low fat content"; and -1 if it has not the nutrition claim

HClaimj : is a dummy variable taken the value +1 if the product presents the health claim "reduce the risk of cardiovascular diseases"; and -1 if the products has not the health claim

First, equation (7) has been estimated for the pooled sample (800 individuals) and estimates of the mixed logit model parameters are presented in the second a third column in Table 4. The final specification of the utility function relies on statistical tests that support the significance of the included attributes. All estimated coefficients associated with the attributes are statistically significant at conventional critical levels, and their relationship with the utility function is as expected. With respect to the overall fit, the likelihood ratio test is greater than the corresponding critical value which suggests that the attributes included in the final estimation are jointly significant, affecting consumers' utility. As expected, the alternative specific constant is positive and statistically significant, indicating that consumer utility for alternative A and B is higher than for the no buy option. However, not all standard deviations for the coefficients are statistically significant, only the standard deviation for the nutrition label attribute (NLabel-σ). This means that consumer utility derived by claims (nutrition and health) is homogenous among them, while the utility derived by the nutrition label is heterogeneous among consumers.

In the mixed logit, the coefficients represent the direct effects associated with each of the explanatory variables on the (unobservable) utility function. Thus, increments on the price decrease the associated utility level provided by the choice. All remaining variables are effect-coded with two levels. Consequently, a positive value of each estimate means that utility for the package of pork Frankfurt sausage with a detailed nutrition label, a nutrition claim and a health claim is higher than in the opposite case, in which these attributes are not included. The highest utility increment occurs due to the presence of a health claim, followed by the presence of a detailed nutrition label and a nutrition claim. Then, including a health claim, indicating that the product might reduce the risk of cardiovascular disease, increases to a larger extend the consumer utility derived by the product. In the same way, including additional nutritional information (sugar, type of fat, cholesterol and sodium) also rises consumer's utility but to lesser extent. Finally, the presence of a nutrition claim, indicating that pork Frankfurt sausages have low fat content, also increases utility but its impact is lower among the considered health and nutrition attributes.

[19] It is expected that this constant would be positive and significant, indicating that consumers will get higher utility from alternative A and B than from the remaining option C (no buy option) as sample selection has been designed as to include only sausage consumers.

Table 4: Mixed Logit Estimates

	Full sample		Full sample with the dummy COR	
Coefficients	Estimates	t-values	Estimates	t-values
β_o	3.8177	25.01	5.7342	13.47
Price: mean	-1.3802	-9.20	-1.7343	-8.02
NLabel: mean	0.2395	6.12	0.2198	4.33
σ	0.8119	5.48	0.7053	4.57
NClaim: mean	0.2037	6.91	0.1375	3.43
HClaim: mean	0.3347	11.86	0.3434	9.32
Covariance analysis				
β_o * COR			-2.7618	-6.12
Price*COR			0.7485	2.68
NLabel*COR			0.0150	0.23
NClaim*COR			0.1233	2.19
HClaim *COR			-0.0312	-0.67
Number observations/cases	3200	9600	3200	9600
Log Likelihood	2295	---	2261	---
Likelihood Ratio: 2*(logL-logl0)	2411.9	---	2508.8	---
McFadden R^2	0.3473	---	0.3568	---

To test whether the effects of the attributes in the consumer's utility differs between Córdoba and Zaragoza, a covariance analysis test has been conducted (Table 4). In order to undertake this analysis, a dummy variable taking the value 1 for consumers in Córdoba and 0 for consumers in Zaragoza (named COR) has been included in the estimation of equation (7) in an additive and multiplicative way. Results indicate that the null hypothesis of no differences between both towns was rejected[20], then, consumer's utility derived by the three attributes is different in Cordoba and Zaragoza. However, two of the estimated parameters for the difference between Córdoba and Zaragoza are not statistically different (NLabel*COR and NClaim*COR) indicating that the effect of those attributes on consumer's utility is not statistically different between Córdoba and Zaragoza. Table 4 indicates that Zaragoza consumers are more sensitive to changes in prices because as prices decreases, utility increase more rapidly than for consumers in Córdoba. This result might be due to the fact that the consumption of pork Frankfurt sausages in Zaragoza is lower in quantity but higher in value than in Córdoba (see Table 2).

Other important difference between Córdoba and Zaragoza consumers is found in the utility derived from the presence of a detailed nutritional label. The estimated parameter for the variable NClaim is almost doubled in Córdoba than in Zaragoza indicating that consumer' utility derived from the nutrition claim in Córdoba is higher than for Zaragoza consumers. The difference between parameters is so important than the effect of the attribute on utility changes the importance of the attributes. While the effect of the health claim on utility is the highest for both groups of consumers (Córdoba and Zaragoza), in Córdoba the second attribute affecting consumer' utility is the presence of a nutrition claim instead of the inclusion of additional nutrients information in the nutrition label. This result can be explained by the higher nutritional knowledge of Zaragoza consumers together with the lower use of the nutrition label for consumers in Córdoba (see Table 2).

Economic results: Willingness-To-Pay Estimates for Attributes

The mean willingness-to-pay estimates (WTP) for each of the attributes is calculated as the ratio of the partial derivative of the utility function with respect to the attribute of interest, over the derivative of the utility function with respect to the variable Price (see Burton et al., 2001 and James and Burton, 2003 for different applications). Therefore, in order to calculate the mean WTP for each attribute, we estimate the corresponding ratios of the implicit prices as in Morrison et al., (2002):

[20] The Likelihood Ratio is 68 for a $\chi^2_5 = 11.1$

$$WTP_{Attribute} = \frac{\frac{\partial U_{ij}}{\partial Attribute}}{\frac{\partial U_{ij}}{\partial \mathrm{Pr}ice}} \quad (8)$$

Each of these estimated ratios is understood as a price change associated with a unit increase in a given attribute. The mean WTP estimates are presented in Table 5.

Table 5. WTP Estimates for Product Attributes (€ per pack)

	Nlabel	NClaim	HClaim
WTP full sample	0.1747	0.1475	0.2425
WTP Córdoba	0.2383	0.2645	0.3166
WTP Zaragoza	0.1268	0.0793	0.1980

Results indicate that all the considered attributes carry a positive premium and that consumer's willingness to pay is higher for all the attributes in Córdoba than in Zaragoza. The highest willingness-to-pay corresponds to the health claim attribute (0.24 €per package of 5 pork Frankfurt sausages). This implies that, on average, 0.24 € per package of pork sausages is the premium that makes consumers indifferent between the two levels of utility, associated with the presence and absence of a health claim indicating that the product might reduce the risk of cardiovascular disease. This result is consistent when considered by town, willingness-to-pay for the presence of a health claim in Córdoba is 0.32 and in Zaragoza is 0.20 and in both towns it is the attribute more valued by consumers.

The second information attribute most valued by consumers (full sample) is the detailed nutrition label, consumers are willing to pay about 0.17€ extra for a package of pork sausages with additional nutrients information. However, while in Zaragoza the second most valued attribute is also the detailed nutrition label, in Córdoba consumers highly valued the presence of a nutritional claim (low fat content). Then, consumers in Zaragoza are willing to pay 0.13€ for a package of pork sausages with detailed nutrition label, and consumers in Córdoba 0.24€. Finally, Spanish consumers are willing to pay around 0.15 € extra for a package of pork sausages that carries the nutrition claim "low fat content" (full sample) while consumers from the north are willing to pay 0.08€ (Zaragoza) and consumers from the south 0.26€ (Córdoba).

Discussion and Concluding Remarks

Health related attributes are found to gain importance in agro-food industry product development and marketing strategies. In this study we have estimated consumer's valuation for different communication strategies regarding nutrition and health information presented in product labels in a product which is perceived as "not too healthy". Two main findings can be highlighted from the results obtained. In the first place, claims seem to be unidirectional for consumers (there is no heterogeneity in preferences) while the effect of nutrient information is much more diverse. Thus, in order to avoid risks of information generating uncertain demand effects, claims should be preferred by industry if additional added value wants to be captured. Of course, this is contingent on claim development costs (both administrative and research costs) and whether this can be covered by additional price premiums and market monopoly of the claim (for nutrition claims this is not possible, but yes for health claims).

Second, health claims are more valued than nutrition claims. It seems that products perceived as not healthy are more suited for the former, as claiming low fat in a product perceived as having high fat content does not seem to be highly valued.

From a public health perspective, the European Commission is preparing a proposal to amend the current Nutrition Labelling Regulation. In particular, it is planning to make the provision of the nutrition label mandatory and it is revising which nutrients to be included in this label. Result from this study indicates that Spanish consumers value the inclusion of additional nutrient information on labels, so the mandatory provision of a nutrition label, including different nutrients information, would be highly appreciate by consumers. However, results indicate that higher consumer's nutritional knowledge induces higher consumer' valuation of the additional

nutrient information. Then, before making the nutrition label compulsory in all processed food products, additional educational efforts on nutrition are needed. Moreover, utility derived from the nutrient information on nutrition label is heterogeneous among consumers. Then, before enforcing agro-food companies to provide detailed nutrient information on labels, more empirical research on the source of consumer's heterogeneity in preferences should be done. This will provide public health authorities information on the characteristics of the potential users of the nutritional information.

Further research is needed in order to understand how interactions between information type affect consumer's utility and to better understand consumer heterogeneity with regards to nutritional information. Nevertheless, it seems that provision of additional information is valued by consumers, and if this information is quality assured (one of the objectives of the afore-mentioned EC regulation), better informed choices could be made.

REFERENCES

Adamowicz, W., Louviere, J. y Williams, M. (1994). Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities. *Journal of Environmental Economics and Management* 26, 271-292.

Adamowicz, W., Swait, J., Boxall, P., Louviere, J. y Williams, M. (1997). Perceptions versus Objective Measures of Environmental Quality in Combined Revealed and Stated Preference Models of Environmental Valuation. *Journal of Environmental Economics and Management* **32,** 271-292.

Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M. y Louviere., J. (1998). Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation. *American Journal of Agricultural Economics* 80, 64-75.

Adamowicz, W. (2000). Environmental valuation case studies. In J. J. Louviere, D. A. Hensher y J. D. Swait. *State choice methods*. Cambridge: Cambridge University Press.

Alfnes, F. (2004). Stated Preferences for Imported and Hormone-Treated Beef: Application of a Mixed Logit Model. *European Review of Agricultural Economics* 31(1): 19-37.

Alpizar, F. Carlsson, F. y Martinsson, P. (2003). Using Choice Experiments for Non-market Valuation. *Economic Issue*s 8, 83-110.

Bech-Larsen, T.; Grunert, K. y Poulsen, J. (2001). The acceptance of functional foods in Denmark, Finland and the United States. MAPP Working Paper Nº 73, Centre for Market Surveillance, Research and Strategy for the Food Sector, Aarhus, Denmark.

Ben-Akiva, M. y Lerman, S. R. (1985). *Discrete Choice Analysis: Theory and Applications to Travel Demand*. Cambridge: MIT Press.

Bennet, J. y Blamey, R. (2001). T*he choice modeling approach to environmental valuation*. Cheltenham, Edward Elgar Publishing Ltd.

Blend, J.R. y van Ravenswaay, E.O. (1999). Consumer Demand for Eco-labeled Apples: Results from Econometric Estimation. *American Journal of Agricultural Economics* 81, 1072-1077.

Bonnet, C. y Simioni, M (2001). Assessing Consumer Response to Protected Designation of Origin Labelling: A Mixed Multinomial Logit Approach. *European Review of Agricultural Economics* 28(4): 433-449.

Burgues, L. y Street, D. J. (2004). Optimal Designs for Asymmetric Choice Experiments. CesSoc *Working paper n. 04-004*, December. Department of Mathematic Sciencies, University of Tecnology,Sydney (Australia)

Burton, M., Rigby, D., Young, T. y James, S. (2001). Consumer Attitudes to Genetically Modified Organisms in Food in the UK. *European Review of Agricultural Economics* 28(4): 479-498.

Burton, M. y Pearse, D. (2002). Consumer Attitudes Towards Genetic Modification, Functional Foods, and Microorganisms: A Choice Modeling Experiment for Beer. *AgBioForum* 5(2): 51-58.

Carlsson, F., Fryblom, P. y Lagerkvist, C. J. (2004). Consumer Benefits of Labels and Bans on Genetically Modified Food – An Empirical Analysis Using Choice Experiments. *American Agricultural Economics Association Annual Meeting.* Denver, Colorado, August.

Cheftel, J.C. (2005). Food and nutrition labelling in the European Union. *Food Chemistry* 93, 531-550.

Drichoutis, A., Lazaridis, P. y Nayga Jr., R.M. (2005). Nutrition Knowledge and Consumer Use of Nutritional Food Labels. *European Review of Agricultural Economics* 32(1): 93-118.

Ford, G.T., Hastak, H., Mitra, A. y Ringold, D.J. (1996). Can consumers Interpret Nutrition Information in the Presence of a Health Claim?. A Laboratory Investigation. *Journal of Public Policy and Marketing* 15, 16-27.

Garretson, J. A. y Burton, S. (2001). Effects of Nutrition Facts Panel Values, Nutrition Claims and Health Claims on Consumer Attitudes, Perceptions of Disease-Related Risks and Trust. *Journal of Public Policy and Marketing* 19(2): 213-227.

Guthrie, J.F., Fox, J.J., Cleveland, L.E. y Welsch, S. (1995). Who Uses Nutrition Labelling and What Effects Does Label Use Have on Diet Quality. *Journal of Nutrition Education* 27(4): 163-172.

Hanley, N., Ryan, M. y Wright, R. (2003). Estimating the monetary value of health care: lessons from environmental economics. *Health Economics*, 12(1), 3-16.

Hensher, D.A., Rose, J.M. y Greene, W.H. (2005). *Applied Choice Analysis. A Primer. Cambridge University Press.*

Hooper L, Summerbell CD, Higgins JPT, Thompson R y Capps NE, Davey Smith G, et al. Dietary fat intake and prevention of cardiovascular disease: systematic review. *British Medical Journal*, 32(2): 757-763

James, S., y Burton, M. (2003). Consumer Preferences for GM Food and Other Attributes of the Food System. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 47(4). 501-518.

Kallas, Z.; Gómez-Limón, J.A., Arriaza, M.; Nekhay, O. (2006). Análisis de la demanda de bienes y servicios no comerciales procedentes de la actividad agraria: el caso el olivar de montaña. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 6(11): 49-79.

Keller, S.B., Landry, M., Olson, J. y Velliquette, A.M. (1997). The Effects of Nutrition Package Claims, Nutrition Facts Panels and Motivation to Process Nutrition Information on Consumer Product Evaluation. *Journal of Public Policy and Marketing* 16(2): 256-269.

Kim, S-Y., Nayga, R.M. y Capps, O. (2000). The Effects of Food Label Use on Nutrient Intakes: An Endogenous Switching Regression Analysis. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 25(2): 215-231.

Kim, S-Y.; Nayga, R.M. y Capps, O. (2001a). Health Knowledge and Consumer Use of Nutritional Labels: The Issue revisited. *Agricultural and Resource Economics Review,* 30(1):10-19.

Kim, S-Y.; Nayga, R.M. y Capps, O. (2001b). Food Label Use, Self-Selectivity and Diet Quality. *The Journal of Consumer Affairs,* 35(2):346-363.

Kozup, J.C., Creyer, E.H. y Burton, S. (2003). Making Healthful Food Choices: The Influence of Health Claims and Nutrition Information on Consumers' Evaluation of Packaged Food Products And Restaurant Menu Items. *Journal of Marketing* 67, 19-34.

Hu., W., Hünnemyer, A., Veeman, M., Adamowicz, W. y Srivastava, L. (2004) Trading off health, environmental and genetic modification attributes in food. *European Review of Agricultural Economics* 31(3): 389-408.

Hu., W., Adamowicz, W.L. y Veeman, M. M. (2006). Labeling context and referente point effects in model of food attribute demand. *American Journal of Agricultural Economics* 88(4): 1034-1049.

Hu., W., Veeman, M., Adamowicz, W. y Gao, Ge. (2006). Consumer's food choice with voluntary access to genetic modification information. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 54, 586-604.

Lancaster, K. (1966). A New Approach to Consumer Theory. *Journal of Political Economy* 74, 132-157.

Lee, M., Lerohl, M. y Unterschultz, J. (2000). Buyer Preferences for Durum Wheat: A Stated Preference Approach. *International Food and Agribusiness Management Review* 3, 353-366.

Lockshin, L., Jarvis, W., d'Hauteville, F. y Perrouty, J.P. (2006). Sing simulations from discrete choice experiments to misure consumer sensitivity to brand, region, price, and awards in wine choice. *Food Quality and Preference*, 17, 166-178.

Loureiro, M. L. y Umberger, W. J. (2004). A Choice Experiment Model For Beef Attributes: What Consumer Preferences Tell Us. *American Agricultural Economics Association Annual Meeting*. Denver, Colorado, August.

Lusk, J. L., y Fox, J. A. (2000). Consumer Valuation of Beef Ribeye Steak Attributes. *American Agricultural Economics Association Annual Meeting*. Tampa, Florida, August.

Lusk, J. L., Roosen, J. y Fox, J. A. (2003). Demand for Beef from Cattle Administered Growth Hormones or Fed Genetically Modified Corn: A Comparison of Consumers in France, Germany, the United Kingdom, and the United States. *American Journal of Agricultural Economics* 85(1), 16-29.

Matsumoto, S. (2004). Consumers' Responses to Front vs. Back Package GM Labels in Japan. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization* 2(5): 1-23.

McFadden, D. (1974). Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In P. Zarembka (ed.) *Frontiers in Econometrics*. New York: Academic Press, 105-142.

McLean-Meyinsse, P.E. (2001). An Analysis of Nutritional Label Use in the Southern Unites States. *Journal of Food Distribution Research* 32(1): 110-114.

Mitra, A., Manoj, H., Ford ,G.T. y Ringold, D.J. (1999). Can the Educationally Disadvantaged Interpret the FDA-Mandate Nutrition Facts Panel in the Presence of an Implied Health Claim. *Journal of public policy and marketing* 18(1): 106-117.

Morrison, M., Bennett, J., Blamey, R. y Louviere., J. (2002). Choice Modeling and Tests of Benefit Transfer. American Journal of Agricultural Economics 84(1): 161-170.

Nayga, R.M. (1996). Determinants of Consumers' Use of Nutritional Information on Food Packages. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 28(2): 303-312.

Nayga, R.M. (1997). Impact of Sociodemographic Factors on Perceived Importance of Nutrition in Food Shopping. *Journal of Consumer Affairs* 31(1): 1-9.

Nayga, R.M., Lipinski, D. y Savur, N. (1998). Consumers' Use of Nutritional Labels while Food Shopping and at Home. *The Journal of Consumer Affairs* 32(1): 106-120.

Nayga, R.M. (2000). Nutrition Knowledge, Gender and Food Label Use. *The Journal of Consumers Affairs* 34(1): 97-112.

Nilson, T., Foster. K. y Lusk, J.L. (2006) Marketing opportunities for certified pork chops. *Canadian Journal of Agricultural economics* 54, 567-583

Official Journal of the European Union (OJ) 2006. Regulation EC 1924/2006 of the European Parliament and the Council of 20 December 2006 on nutritional and and health claims made on foods. *Official Journal of the European Union* L 404 30/12/2006.

Onyango, B., Govindasamy, R. y Nayga., R. M. (2004). An Application of Choice Modeling to Measure U.S. Consumer Preferences for Genetically Modified Food. *American Agricultural Economics Association Annual Meeting.* Denver, Colorado, August.

Peng, Y.; West, G. y Wang, C. (2006). Consumer attitudes and acceptance of CLA-enriched dairy products. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 54(4): 663-684.

Quagrainie, K. K., Unterschultz, J., y Veeman, M. (1998). Effects of Product Origin and Selected Demographics on Consumer Choice of Red Meats. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 46, 201-219.

Revelt, D., y Train, K. (1998). Mixed Logit with Repeated Choices: Households' Choices of Appliance Efficiency Level. *Review of Economics and Statistics* 80(4): 647-657.

Roe, B., Levy, A.S. y Derby, B.M. (1999). The impact of health claims on consumer search and product evaluation outcomes: results from FDA experimental data. *Journal of Public Policy and Marketing* 18(1): 89-105.

Ruiz, N., García-Herreros, C., Ansorena, D and Astiasarán, I. (2006). Lipid oxidation and modification of the lipid profile of frankfurters fried with different fats.4th Eurofed Lipid Congress, 1-4 October, Madrid (Spain).

Scarpa, R. y Del Giudice, T. (2004). Market Segmentation Via Mixed Logit: Extra-Virgin Olive Oil in Urban Italy. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization* 2(7): 1-18.

Shine, A., Reilly, S.O. y O' Sullivan, K. (1997a). Consumer Use of Nutrition Labels. *British Food Journal* 99(8): 290-296.

Shine, A., Reilly, S.O., y O' Sullivan, K. (1997b). Consumer Attitudes to Nutrition Labelling. *British Food Journal* 99(8): 283-289.

Street, D. J., Burgués, L. y Louviere, J., (2005). Quick and easy sets: Constructing optimal and nearly optimal stated choice experiment. Internacional *Journal of Research in Marketing* 22, 549-470

Szykman, L.R., Bloom, P.N. y Levy, A.S. (1997). A Proposed Model of the Use of Package Claims and Nutrition Labels. *Journal of Public Policy and Marketing* 16(1): 228-241.

Tonsor, G. T. y Schroeder, T. C. (2003). European Consumer Preferences for U.S. and Domestic Beef: Willingness to Pay for source Verification, Hormone-Free, and Genetically Modified Organism-Free Beef. *American Agricultural Economics Association Annual Meeting.* Montreal, Canada, July.

Unterschultz, J., Quagrainie, K., Veeman, M. y Kim, R. B. (1998). South Korean Hotel Meat Buyers' Perceptions of Australian, Canadian and U.S. Beef. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 46, 53-68.

Variyam, J.N., Blaylock, J. y Smallwood, D. (1996). A Probit Latent Variable Model of Nutrition Information and Dietary Fibre Intake. *American Journal of Agricultural Economics* 78(3): 628-639.

Variyam, J.N., Blaylock, J. y Smallwood, D. (1998). Information Effects o Nutrient Intake Determinants on Cholesterol Consumption. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 2(1): 110-125

Wang, G., Fletcher, S.M. y Carley, D.H. (1995). Consumer Utilization of Food Labeling as a Source of Nutrition Information. The Journal of Consumer Affairs 29, 368-380.

Wansink, B. (2003). How do front and back package labels influence beliefs about health claims? *Journal of Consumer Affairs* 37(2):305-316

Weaver, D. y Finke, M. (2003). The Relationship between the Use of Sugar Content Information on Nutrition Labels and the Consumption of Added Sugars. *Food Policy* 28, 213-219.

Wessells, C.R., Johnston, R.J. y Donath, H. (1999). Assessing Consumer Preferences for Eco-labeled Seafood: The Influence of Species, Certifier and Household Attributes. American Journal of Agricultural Economics, 81, 1084-108.

Appendix

Table A. Population by sex and age in Spain, Córdoba and Zaragoza

		Sex*		Age*				
	Total	Female	Male	0-19	20-34	35-54	55-64	More than 64
Spain	40,084,371	51.00	49.00	20.56	24.64	27.82	9.95	17.04
Córdoba	308,072	51.89	48.11	23.08	24.82	27.61	9.6	14.88
Zaragoza	614,905	51.80	48.20	18.33	29.02	29.07	10,67	17.96

Source: Spanish Census of Population, 2001. www.ine.es
* In Percentages

ASIMETRÍAS EN LA TRANSMISIÓN DE PRECIOS EN EL SECTOR DEL TOMATE EN ESPAÑA

Monia ben Kaabia[21] y José Mª Gil
Departamento de Análisis Económico, Universidad de Zaragoza

RESUMEN

El objetivo de este trabajo consiste en analizar el proceso de transmisión de precios a lo largo de la cadena comercial en el sector del tomate en España. Para ello se han considerado el precio percibido por el productor y el pagado por el consumidor. El enfoque metodológico adoptado se basa en la estimación de un Vector de Corrección del Error con umbrales. Los resultados indican que, a largo plazo, los dos precios son homogéneos. Sin embargo, en el corto plazo las reacciones de precios, tanto en velocidad como en magnitud, son asimétricas. Es más, los resultados indican que los detallistas se benefician (en el sentido de que son capaces de aumentar el margen comercial) de cualquier shock, ya sea positivo o negativo, que afecte tanto a las condiciones de oferta como de demanda. Esta capacidad de actuación sobre los márgenes comerciales es uno de los principales determinantes de los procesos inflacionistas en este sector.

***Palabras Clave**:* Asimetrías, Tomate, Cointegración por umbrales, España.

ABSTRACT

This paper aims to investigate the non-linear adjustments of prices between farm and retail prices in the tomato sector in Spain. The methodology used is based on the multivariate approach to specify and estimate a Threshold Autoregressive Model. The results indicate that, in the long-run, price transmission is perfect. In the short-run, price adjustments between the farm and the retail levels are asymmetric. Retailers always benefit (in terms of increasing marketing margins) from positive and negative shocks affecting supply or demand conditions. Moreover, marketing margins have been found to be main determinants of inflation in the Spanish tomato sector.

Key words: Asymmetries, tomato, Threshold Cointegration, Spain.

JEL Classification: C32, Q13

[21] Correo electrónico: monia@unizar.es

Introducción

El análisis de la transmisión de precios a lo largo de la cadena comercial es un tema que ha despertado un gran interés entre los economistas agrarios. Los precios son, quizás, el principal mecanismo que permite relacionar los diferentes eslabones de la cadena comercial, por lo que el análisis de la transmisión de precios se ha utilizado como medio para evaluar el funcionamiento general de los mercados. Este interés ha aumentado en los últimos años como consecuencia de los cada vez más complejos procesos de concentración, tanto horizontal como vertical, que han tenido lugar en los mercados agroalimentarios. En este contexto, los estudios sobre transmisión de precios pueden considerarse como una respuesta de los economistas agrarios ante la creciente preocupación social y pública sobre las consecuencias de dichos procesos de concentración.

Uno de los aspectos a los que se ha prestado más atención en los últimos años es a la posible existencia de asimetrías en los mecanismos de transmisión de precios a lo largo de la cadena alimentaria. El concepto de "asimetría" se asocia tanto a la magnitud como a la velocidad de respuesta de los diferentes precios. Aunque la existencia de asimetrías en la transmisión de precios no tiene por qué asociarse a mercados ineficientes, lo que sí parece claro es que las respuestas rápidas y simétricas de los precios antes shocks inesperados, tanto de oferta como de demanda, suelen considerarse como representativas de mercados eficientes.

Dado que la teoría tradicional de los mercados agrarios asume la existencia de ajustes simétricos en precios, el conocimiento que se ha ido obteniendo sobre la posible existencia de asimetrías en la transmisión de precios procede de la acumulación de análisis empíricos. A partir de dichos trabajos, son numerosas las posibles causas que los investigadores han identificado para explicar la existencia de relaciones de precios asimétricas (Meyer y von Cramon-Taubadel, 2004). Entre las más comunes, podemos destacar: el poder de mercado del sector detallista (Bailey y Brorsen, 1989; Griffith y Piggott, 1994; entre otros) [22]; los costes de transacción a nivel detallista (Chavas y Mehta, 2002); el grado de sustitutibilidad de inputs en el proceso productivo (Bettendorf y Verboven, 2000); el nivel de inventarios tanto a nivel productor como detallista (Reagan y Witzman, 1982); y la intervención pública (Kinnucan and Forker, 1987).

El objetivo de este trabajo es contribuir al conjunto de investigaciones y aplicaciones sobre el mecanismo de transmisión de precios del sector tomate entre los dos niveles extremos de la cadena de comercialización: en origen y detallista a largo a corto plazo. La distinción entre transmisión de precios a corto y largo plazo es importante y la velocidad con que los precios se ajustan a su relación a largo plazo es fundamental para entender en qué medida los mercados están integrados a corto plazo. Es posible que las variaciones en el precio en origen (consumo) necesite algún tiempo para transmitirse a otros mercados por diversas razones, tales como políticas, el número de fases en la comercialización y los correspondientes arreglos contractuales entre los agentes económicos, el almacenamiento y el mantenimiento de las existencias, los retrasos causados en el transporte o la elaboración o las prácticas de "nivelación de precios". En relación con estos aspectos, nuestro interés se centra en contrastar si a corto plazo, la transmisión de señales de precios en dicho sector es asimétrica. En efecto, el análisis de procesos de transmisión asimétricos de los precios nos permite contestar a la pregunta de si los productores de tomate se benefician o no de cambios no previstos, tanto positivos como negativos, en las condiciones de oferta y demanda del mercado.

Para la consecución del mencionado objetivo, el trabajo se ha estructurado en cuatro apartados adicionales. En el apartado 2, describimos brevemente las características más relevantes del sector del tomate en España. El apartado 3 recoge el enfoque metodológico adoptado en este trabajo. Los principales resultados se presentan en el apartado 4. El trabajo

[22] A pesar de que en la mayor parte de los trabajos, la existencia de asimetrías en la transmisión de precios se ha relacionado con comportamientos no competitivos, McCorriston et al. (2001) demostró que esto no tenía por qué ser cierto siempre y que, en todo caso, había que tener en cuenta la relación entre poder de mercado y la existencia de economías de escala. Si la función de costes del detallista se caracteriza por la existencia de rendimientos de escala decrecientes, el efecto del poder de mercado se reforzaba, provocando ajustes asimétricos. Sin embargo, en el caso de que la función de costes se caracterice por la existencia de rendimientos de escala crecientes, el efecto del poder de mercado se compensa, pudiendo aparecer ajustes simétricos.

concluye con una serie de consideraciones finales en las que se exploran posibles líneas de investigación futuras.

Algunos aspectos relevantes del sector del tomate en España

España es el segundo país productor de tomate, detrás de Italia, con una producción cercana a los 4 millones de toneladas, en el año 2003. En el contexto mundial ocupa la cuarta posición tras Estados Unidos, Turquía y la mencionada Italia. La producción española tiene una clara tendencia exportadora ya que alrededor del 25% de la producción (0,95 millones de toneladas) se vende fuera de nuestras fronteras. De hecho, según datos de FAOSTAT para 2003, España es el principal exportador mundial de tomate, seguido muy de cerca por Méjico.

Durante los últimos 15 años, la producción de tomate en España ha venido creciendo de forma sostenida. Entre 1990 y 2004, la producción ha crecido en algo más de un millón de toneladas (www.mapya.es), principalmente debido a la introducción de innovaciones tecnológicas (producción bajo plástico) que han generado un aumento notable de los rendimientos (de 0,45 t/ha, en 1990, a 0,64 t/ha, en 2004), si bien la superficie cultivada también ha crecido ligeramente. Durante este mismo período, las exportaciones se han multiplicado por tres (336.000 t, en 1990, y 966.000 t, en 2003).

La producción de tomate se extiende por todo el territorio español, aunque se encuentra fuertemente concentrada en el Sur peninsular. Andalucía y Extremadura, por partes iguales, generan las dos terceras partes de la producción española de tomate. Si a estas dos Comunidades Autónomas les unimos la Región de Murcia y Canarias, la concentración alcanza el 82%.

La producción de tomate en España presenta dos peculiaridades destacables. La primera hace referencia al período de cosecha y la segunda al destino de la producción. Aunque la mayor parte de la producción tradicional se concentra en el período estival (Junio-Septiembre), el desarrollo de la producción bajo plástico ha permitido extender el período de recolección a todo el año. De los cerca de 4 millones de toneladas producidas de tomate, 2,2 millones se recogen en el período mencionado, algo más de un millón, entre Enero y Mayo, y el resto (0,65 millones de toneladas), entre Octubre y Diciembre. Andalucía se sitúa como la principal región productora fuera del período estival (50% de la producción), seguida por la Región de Murcia y Canarias. Finalmente, en cuanto al destino de la producción, según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (www.mapya.es), un 60% de la producción se destina a consumo en fresco, mientras que el 40% restante va a la industria de transformación. Extremadura está altamente especializada en la producción de tomate para la industria, ya que concentra el 85% de la producción de tomate destinada a tal fin. En este trabajo, en todo caso, únicamente nos vamos a referir a la producción destinada al consumo en fresco.

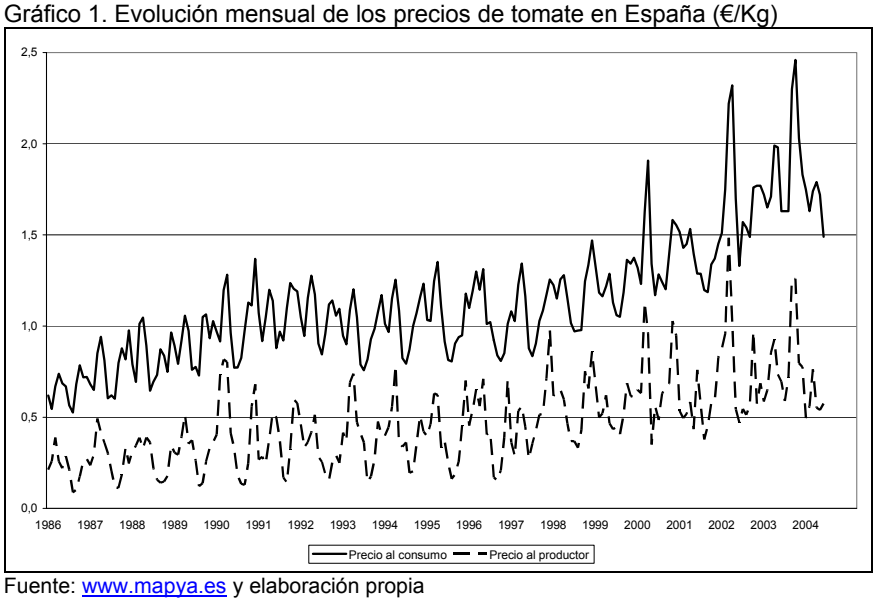
El sector productor de tomate en España se encuentra bastante atomizado (MAPA, 2006), con algo más de 10.000 operadores. Se trata de un sector dual. A pesar de que todavía una parte importante de los productores están poco cohesionados, un porcentaje creciente se encuentra integrado verticalmente, sobre todo aquellos con una orientación exportadora. La comercialización del tomate responde a dos estrategias diferenciadas teniendo en cuenta el mencionado carácter dual de la producción. Así, podemos diferenciar entre una cadena de valor tradicional, en la que los mayoristas en origen y destino continúan jugando un papel predominante, y una cadena de valor moderna con tres agentes principales: las asociaciones económicas de productores, la distribución y los operadores logísticos que trabajan para los dos sectores anteriores.

Teniendo en cuenta las características estructurales del sector y la escasa incidencia de la legislación europea sobre la regulación de los mercados, podemos decir que, en términos generales, los precios en los diferentes niveles de la cadena comercial se determinan por las leyes de la oferta y la demanda. A pesar de que en la determinación de estos precios pueden influir también las estructuras de costes, la política de almacenamiento y las estrategias de márgenes de los diferentes agentes que participan en la cadena comercial, no es menos cierto que no existe en España información suficiente para poder determinar qué papel juegan estas variables en la determinación de los precios. En cualquier caso, éste no es el objetivo de este trabajo, sino simplemente describir la evolución de los precios en los dos extremos de la cadena comercial y analizar cómo reaccionan ambas series antes cambios inesperados en la

oferta y en la demanda, tanto a nivel productor como detallista. El conocimiento de la magnitud y la duración de los efectos generados nos permitirán determinar cómo es el mecanismo de transmisión de precios a lo largo de la cadena comercial; en otras palabras, responder a la pregunta sobre quién se beneficia, tanto a corto como a largo plazo, de estos cambios o shocks inesperados. Los resultados obtenidos se relacionarán con las características estructurales del sector del tomate en España.

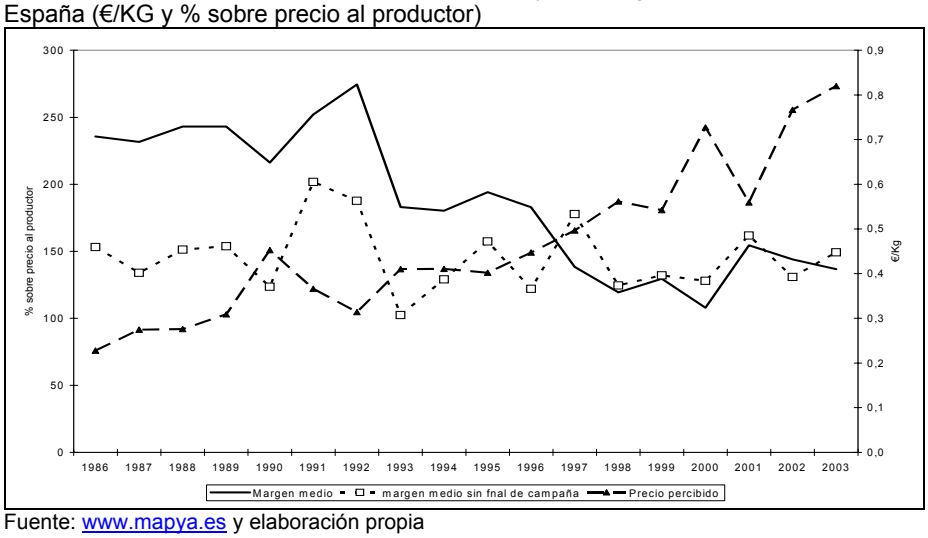
El Gráfico 1 muestra la evolución de los precios al productor[23] y al consumo del tomate en España, desde Enero de 1986 hasta Junio de 2004. Como se puede apreciar, ambos precios han experimentado un crecimiento sostenido a lo largo del período considerado, siendo mucho más evidente a partir de 1997. Asimismo, se puede comprobar la existencia de un marcado componente estacional coincidente con el final de la campaña de recolección estival. Finalmente, la simple observación de la evolución de ambos precios parece indicar un crecimiento sostenido del margen comercial.

Gráfico 1. Evolución mensual de los precios de tomate en España (€/Kg)



Fuente: www.mapya.es y elaboración propia

Gráfico 2. Evolución anual del precio al productor y del margen comercial en el sector del tomate en España (€/KG y % sobre precio al productor)



Fuente: www.mapya.es y elaboración propia

[23] Los precios al productor y al consumidor no son directamente comparables, dado que a lo largo de la comercialización se producen mermas y pérdidas. A efectos de comparar dos bienes homogéneos, hemos aplicado un factor de conversión de 1,08 al precio del productor, siguiendo las recomendaciones del United States Department of Agriculture (USDA), recogidas en Sanjuán et al. (1996).

En efecto, el Gráfico 2 muestra la evolución del margen comercial a lo largo del período observado, en términos nominales. Tras un crecimiento ligero, a partir de finales de la década de los noventa se aprecia un aumento más significativo de la tendencia, así como una reducción de la volatilidad. Esta reducción de la volatilidad se explica, como en el caso de otros productos perecederos, por la creciente competitividad de las producciones del Norte de África, especialmente de Marruecos, que hace que la oferta sea mucho más estable, sobre todo en los finales de la campaña estival.

A pesar de que el aumento del diferencial de precios podría llevar al lector a pensar en una pérdida del poder de mercado del sector productor, un análisis más pormenorizado de la situación nos lleva a matizar mucho esta conclusión que, por otra parte, ha sido muy común en la mayor parte de los trabajos de divulgación y medios de comunicación. En el Gráfico 2 se recoge, utilizando medias anuales para el período considerado, la evolución del diferencial de precios en relación con el precio percibido por el productor. Se han elaborado dos tipos de medidas relativas: la primera, considerando todas las cotizaciones mensuales; y la segunda, eliminando los meses finales de la campaña estival (Agosto y Septiembre), esto es, eliminando la información de los meses con una cotización más elevada. Como se puede apreciar, sobre todo en el segundo caso, a pesar de la existencia de ciclos de uno o dos años, el margen comercial se ha mantenido estable, alrededor de un 150%, a lo largo del período de estudio. Este resultado parece indicar que los operadores han trabajado con márgenes proporcionales estables a lo largo del tiempo. Esto explicaría el aumento del diferencial de precios absoluto, tal como se indicaba en el Gráfico 2, conforme ha venido aumentando el precio percibido. En todo caso, no entramos a realizar valoraciones sobre la magnitud del margen ya que, como hemos mencionado anteriormente, no existe información sobre la estructura de costes en los diferentes eslabones de la cadena de valor.

Para concluir este apartado descriptivo, y teniendo en cuenta el objetivo de este trabajo, a partir de las medias anuales, podemos entresacar una conclusión importante. Conforme aumentan los precios percibidos, el margen disminuye y viceversa. Por el contrario, precios a la baja significan un aumento del diferencial de precios. En el largo plazo el diferencial de precios se mantiene estable, tal como hemos indicado anteriormente. Estos resultados intuitivos son los que trataremos, precisamente, de formalizar y contrastar en los próximos apartados.

Enfoque metodológico

El alcance de la transmisión de precios carece de una contrapartida empírica directa y precisa, en la forma de un estadístico único y formal. Este se debe a que la transmisión de precios entre distintos niveles de la cadena comercial abarca desde una integración perfecta de mercados, relaciones dinámicos propios del mercado y que surgen debidos a la inercia y las discontinuidades del comercio hasta relaciones no lineales que pueden presentarse con consecuencia de las políticas comerciales y otras distorsiones en los arbitrajes. No obstante, dos precios a lo largo de la cadena comercial se consideran integrados deben de seguir pautas de comportamiento semejantes, guiados por una relación de equilibrio a largo plazo entre ellos. teniendo en cuenta que desde una perspectiva econométrica, el concepto de estacionariedad encaja perfectamente con la idea de equilibrio a largo plazo, de ambas consideraciones se sigue que hay una identificación entre el concepto económico de integración vertical de mercados y el concepto estadístico de cointegración entre las correspondientes series de precios. De lo anterior se deduce que el estudio de cointegración entre precios ha sigo en la mayor parte de los trabajos empíricos la piedra angular en los análisis de integración vertical o horizontal de mercados. No obstante, se debería entender que la cointegración no es un fin en si mismo y, su mayor atractivo en las aplicaciones empíricas en este campo reside en el hecho de que permite la estimación del Mecanismo de Corrección del Error, dado que ofrece un marco más estilizado de la transmisión de precios. El modelo proporciona una estructura en la que es posible contrastar la transmisión gradual de precios, permitiendo así evaluar el grado en que las políticas, el poder de mercado y otras distorsiones que retardan el ajuste total al nivel de equilibrio a largo plazo. Otra consecuencia importante, de la representación del MCE es que constituye el marco adecuado para contrastar la posibilidad de ajustes asimétricos o no lineales de los precios hacia el equilibrio a largo plazo. Granger y Lee (1989) propusieron un MCE asimétrico (MCEA), en el que la velocidad del ajuste de la variable endógena (por ejemplo el

precio al consumo) depende del valor positivo o negativo de la desviación del equilibrio a largo plazo. El MCE asimétrico para el precio de consumo Pc se define de la manera siguiente:

$$\Delta p_t^c = \gamma_0 + \sum_{t=1}^{K} (\gamma_j^+ D^+ \Delta p_{t-j+1}^p) + \sum_{t=1}^{T} (\gamma_j^- D^- \Delta p_{t-j+1}^p) + \Psi^+ \eta_{t-1}^+ + \Psi^- \eta_{t-1}^- + \varepsilon_t \quad (1)$$

Goodwin y Piggott (2001) y Frost y Bowden (1999) utilizaron también modelos de corrección del error para contrastar la posible presencia de relaciones asimétricas entre precios a lo largo de la cadena comercial. Una de las limitaciones más importantes que presenta la ecuación (1) es que asume que el umbral que define las reacciones asimétricas de los precios es igual acero. Sin embargo, la presencia de costes de transacción fijos puede generar reacciones no lineales; esto es, los procesos de ajuste en precios no sólo pueden diferir dependiendo del signo de la variación inicial (positivo y negativo), tal como se recoge en (1), sino que también la magnitud de la misma puede ser relevante. Por poner un ejemplo, y asumiendo que el proceso de ajuste es vía coste, no es irreal asumir que los detallistas únicamente modificarán el precio al consumo si la variación del precio percibido es realmente significativa (si supera un determinado umbral). Variaciones pequeñas, ya sean positivas o negativas pueden no dar lugar a reacción alguna debido, como hemos mencionado anteriormente, a la posible existencia de costes de transacción fijos.

Esta limitación ha dado lugar al desarrollo de propuestas alternativas capaces de compatibilizar la existencia de ajustes asimétricos y la presencia de relaciones de cointegración entre las variables. Entre estos, los más utilizados son el modelo autorregresivo por umbrales (Threshold Autoregressive Model) (TAR) (Balke y Fomby, 1997; Obstfeld y Taylor, 1997), y el Vector de Corrección del Error por umbrales (Threshold Vector Error Correction Model) (TVECM) (Lo and Zivot, 2001, Hansen y Seo, 2002).

La metodología que se va utilizar en este trabajo, como se ha dicho anteriormente, está fundamentada en la teoría de cointegración, VMCE y sus recientes extensiones a los vectores de mecanismos de corrección del error con umbrale. Para que la especificación de un TVECM sea correcta, es necesario cubrir las siguientes etapas: En primer lugar se contrasta el orden de integración de las variables, utilizando los procedimientos habituales de raíces unitarias. En el caso que las series son de diferente orden de integración, llegamos a la conclusión de que las series no son integrados. En el saso en que se comprueba que los dos precios son estacionarios, se utilizarán los modelos de retardos distribuidos propuesto por Ward (1982) para analizar procesos de transmisión asimétricos entre los precios. Finalmente, si las series de precios son integrados de orden uno, se procede a contrastar si están cointegrados o no utilizando el procedimiento de Johansen (1988, 1995) y en caso afirmativo se estima el VMCE. Se llevará a cabo una serie de contraste de hipótesis a partir de los cuales se puede obtener una interpretación más completa del comportamiento de los precios. Finalmente, basándonos en los resultados de la etapa anterior, especificamos un TVECM con el propósito de examinar si los procesos de ajustes de los precios son asimétricos. A partir del modelo estimado, llevaremos a cabo diversos contrastes para comprobar si el modelo especificado se ajusta mejor a los datos que un modelo con dos regímenes (un único umbral) o un modelo lineal. Finalmente, a partir del modelo estimado estudiaremos el mecanismo de ajuste, tanto a coto como a largo plazo, del precio percibido por el productor y pagado por el consumidor en el sector del tomate en España.

En cualquier caso, se debe mencionar que las baterías de contrastes realizados a lo largo de las distintas etapas no pueden ser utilizadas para identificar los factores que afectan la integración de mercados y el proceso de transmisión de precios a lo largo de la cadena comercial del sector tomate en España. En otras palabras, no estamos en condiciones de distinguir si el proceso asimétrico de transmisión de precio a lo largo de la cadena comercial es debido a las intervenciones políticas, al grado de poder de mercado de los agentes en la cadena de oferta o a otras causas. En consecuencia, los resultados de los distintos contrastes econométricos deben ser completados con alguna información cualitativa sobre los principales factores que duden determinar el alcance de la transmisión.

El Vector de Corrección del Error por umbrales (TVECM)

Sea $P_t = \left(p_t^p, p_t^c\right)$, un vector que recoge la evolución del precio percibido por el productor y pagado por el consumidor, ambos expresados en logaritmos, de un determinado producto. Asimismo, asumamos que Pt es un vector de series I(1) que están contegradas y cuyo vector de cointegración viene dado por $\beta' = (1, -\beta_2)$. Bajo estas condiciones la relación entre ambos precios se puede representar mediante un Vector en forma de Modelo de Corrección del Error lineal, que viene dado por:

$$\Delta P_t = \alpha[\omega_{t-1}(\beta)] + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta P_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (2)$$

donde k indica el número de retardos, $\omega_t(\beta) = \beta' P_{t-1}$ representa la relación de equilibrio a largo plazo existente entre los dos precios, evaluado en el punto genérico β=(1,-β2)'; Γi, i= 1, 2… son matrices de orden (2×2) de parámetros a corto plazo; α es una matriz de orden (2×2); y εt es el vector de términos de error que se supone se distribuyen de forma idéntica e independiente según una distribución Gausiana, con una matriz de varianzas y covarianzas Σ definida positiva.

Siguiendo a Lo y Zivot (2001), la especificación general de un Vector en forma de Modelo de Corrección por umbrales con tres regímenes (TVECM3), puede escribirse como:

$$\Delta P_t = \begin{cases} \alpha^1 \omega_{t-1}(\beta) + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i^1 \Delta P_{t-i} + \varepsilon_t^1, & \text{si} \quad \omega_{t-1}(\beta) < \lambda^1 \\ \alpha^2 \omega_{t-1}(\beta) + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i^2 \Delta P_{t-i} + \varepsilon_t^2, & \text{si} \quad \lambda^1 \le \omega_{t-1}(\beta) \le \lambda^2 \\ \alpha^3 \omega_{t-1}(\beta) + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i^3 \Delta P_{t-i} + \varepsilon_t^3, & \text{si} \quad \omega_{t-1}(\beta) > \lambda^2 \end{cases} \qquad (3)$$

donde $\omega_t(\beta)$ es la variable que se utiliza como referencia para definir los diferentes regímenes y que no es sino el residuo de la relación de equilibrio a largo plazo entre los dos precios, y $\lambda = \left(\lambda^1 \quad \lambda^2\right)$ es el vector que recoge los dos umbrales que permiten diferenciar entre los tres regímenes.

Como puede observarse en la expresión (3), ante cualquier shock inesperado en $\omega_t(\beta)$, el ajuste que se produce en cada precio para recuperar el equilibrio a largo plazo difiere según el régimen en el que nos encontremos.

Si en (3) los umbrales (λ1 and λ2) fueran conocidos, el modelo resultante sería lineal y, si el vector de perturbaciones cumple las hipótesis clásicas, podría estimarse mediante el método de mínimos cuadrados multivariantes. Sin embargo, normalmente dichos parámetros son desconocidos, por lo que deben estimarse conjuntamente con el resto de parámetros del modelo. A partir de los trabajos de Tsay (1998) y de Hansen (1999), Lo y Zivot (2001) proponen una estrategia para estimar un modelo como el definido en (3).

El proceso se inicia definiendo un proceso de búsqueda bi-dimensional dando valores a los dos umbrales (λ^1, λ^2). El número de observaciones en cada régimen suele acotarse de tal forma que $T_i / T \ge \pi_0$ donde Ti es el número de observaciones existentes en el régimen i-ésimo, T el número total de observaciones y π0 suele adoptar el valor 0,1. Los valores finalmente estimados de los umbrales son aquellos que optimizan la siguiente función:

$$(\hat{\lambda}^1, \hat{\lambda}^2) = \arg\min_{\lambda \in \left[\lambda^L, \lambda^U\right]} \left(\Sigma_3(\lambda^1, \lambda^2)\right)$$

$$\Sigma_3(\lambda^1,\lambda^2) = \ln\left|\hat{\Sigma}(\lambda^1,\lambda^2)\right| = \ln\left|\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\hat{\varepsilon}_t(\lambda)\hat{\varepsilon}_t(\lambda)'\right|$$

donde:

Una vez obtenidos los valores estimados de los umbrales, el resto de parámetros del TVECM se pueden estimar por mínimos cuadrados multivariantes. El siguiente paso consiste en contrastar la hipótesis nula de linealidad frente a un modelo no lineal con dos umbrales. Lo y Zivot (2001), basándose en los trabajos de Hansen (1999) proponen utilizar el siguiente estadístico:

$$LR_{13} = T\left(\ln\left|\hat{\Sigma}\right| - \ln\left|\hat{\Sigma}_3(\hat{\lambda})\right|\right) \quad (4)$$

donde $\hat{\Sigma}$ y $\hat{\Sigma}_3(\hat{\lambda})$ son las matrices de varianzas y covarianzas de los modelos VECM (lineal) y TVECM3, respectivamente.

Dado que, bajo la hipótesis nula, en el modelo no lineal aparecen ciertos parámetros que no están restringidos y que no se encuentran en el modelo lineal (VECM), el estadístico (4) no sigue una distribución estándar (Davies, 1987; Hansen, 1999 y Hansen y Seo, 2002), es necesario recurrir a algún método de bootstrapping con el fin de obtener los valores de probabilidad del mencionado contraste.

Si se rechaza la hipótesis nula de linealidad, en el siguiente paso se trata de contrastar un modelo con dos regímenes (TVECM2) frente a otros con tres regímenes (TVECM3). Para ello, Lo y Zivot (2001) proponen el siguiente Ratio de Verosimilitud:

$$LR_{2,3} = T\left(\ln\left[\hat{\Sigma}_2(\hat{\lambda})\right] - \ln\left[\hat{\Sigma}_3(\hat{\lambda})\right]\right) \quad (5)$$

donde $\hat{\Sigma}_2(\hat{\lambda})$ y $\hat{\Sigma}_3(\hat{\lambda})$ representan las matrices de varianzas y covarianzas de los residuos de los modelos TVECM2 y TVECM3, respectivamente. Al igual que en el caso anterior el estadístico (5) no sigue una distribución estándar, por lo que los valores de probabilidad de la distribución se deben calcular utilizando técnicas de bootstrapping.

Relaciones dinámicas a corto plazo

En los modelos TVECM el análisis de la dinámica a corto plazo suele realizarse a partir del cálculo de las denominadas Funciones Impulso-Respuesta (FIR). Las Funciones Impulso-Respuesta No lineales (FIRN) (Koop et al., 1996 y Potter, 1995) permiten, como su nombre indica, generalizar el concepto de impulso-respuesta a los modelos no lineales, al ser capaces de analizar las respuestas asimétricas generadas por shocks inesperados tanto positivos como negativos. La FIRN ante un shock $\varepsilon_t = \delta$ y un valor arbitrario de Pt-1=φt-1 (denominado como la historia o el pasado del sistema) viene dado por la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} FIRN(n,\delta,\varphi_{t-1}) = {} & E\left[P_{t+n} \mid \varepsilon_t = \delta, \varepsilon_{t+1} = \ldots = \varepsilon_{t+n} = 0, \varphi_{t-1}\right] \\ & - E\left[P_{t+n} \mid \varepsilon_t = 0, \varepsilon_{t+1} = \ldots = \varepsilon_{t+n} = 0, \varphi_{t-1}\right] \text{ for } n = 0,1,\ldots N \end{aligned} \quad (6)$$

Por tanto, las FIRN se calculan como la diferencia entre dos realizaciones de la serie Pt teniendo en cuenta el conjunto de información disponible hasta el período t-1. La primera es la realización de Pt después que haya ocurrido un shock $\varepsilon_t = \delta$ en el instante t, mientras que la segunda realización es el valor de Pt que se obtendría si no hubiera ocurrido ningún shock. Teniendo en cuenta esta definición, las FIRN varían en función de los valores que toman $\delta \in \varepsilon$t y ωt-1$\in\Omega$t-1 (Ωt-1 es el conjunto de información disponible en el instante t-1 utilizado para predecir los valores futuros de Pt) dando lugar a que estas funciones sean en sí mismas una realización de una variable aleatoria que viene definida de la siguiente forma (Koop et al., 1996):

$$FIRN(n,\varepsilon_t,\Omega_{t-1}) = E\left[P_{t+n} \mid \varepsilon_t,\Omega_{t-1}\right] - E\left[P_{t+n} \mid \Omega_{t-1}\right] \quad (7)$$

A partir de esta definición se pueden derivar diferentes formas de obtener las FIRN que pueden resultar de gran interés para el investigador. Por ejemplo, se pueden analizar las respuestas de los precios al consumidor ante un shock positivo (negativo) en los precios en origen en un determinado régimen (cuando estos últimos están subiendo o bien están bajando). De hecho, las FIRN se pueden utilizar para evaluar el nivel de significatividad de los ajustes asimétricos a lo largo de los lapsos temporales. En este sentido, Potter (1995) definió una medida para evaluar el nivel de asimetría de las respuestas como la suma de las FIRN para un determinado shock y las FIRN para un shock de la misma magnitud pero con el signo opuesto. Dicha medida viene dada por la siguiente expresión:

$$\mathrm{ASY}(n,\varepsilon_t,\varphi_{t-1}) = \mathrm{FIRN}(n,+\delta_i,\varphi_{t-1}) + \mathrm{FRIN}(n,-\delta_i,\varphi_{t-1}) \quad (8)$$

Finalmente, para determinar el nivel de significativiad tanto de las funciones impulso respuesta como de la medida de asimetría se pueden generar intervalos de confianza utilizando las técnicas de bootstapping (Franses y van Dijk, 2000).

Aplicación empírica

Datos y propiedades estocásticas de las series

Con el fin de analizar el mecanismo de transmisión de precios en el sector del tomate en España, se han considerado el precio percibido por el productor (PP) y el precio pagado por el consumidor (PC), ambos expresados en €/Kg. El período muestral se extiende desde Enero de 1986 hasta Junio de 2004. El precio percibido se ha obtenido del Boletín Mensual de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPYA), mientras que el precio al consumo se ha obtenido de la Estadísticas de Consumo Alimentario, también elaboradas por el MAPYA[24]. Tal como se ha comentado en el apartado 2, el precio al productor se ha multiplicado por un factor de conversión a fin de considerar productos homogéneos. Asimismo, las dos series objeto de estudio han sido transformadas en logaritmos.

Antes de proceder a la especificación y estimación del modelo adecuado para analizar el mecanismo de transmisión de precios, es necesario analizar con detalle las propiedades estocásticas de las series mediante los contrastes de raíces unitarias. Dada la notable estacionalidad que presentan las series de precios, hemos estudiado la presencia de raíces unitarias estacionales siguiendo el Método propuesto por Franses (1991) y Franses y Hobijn (1997)[25]. Los resultados confirman para las dos series de precios la existencia de una raíz unitaria en la frecuencia cero y un notable componente estacional determinista que puede captarse con ficticias estacionales. Sin embargo, como los contrastes de Frances tienen poca potencia, hemos confirmado la presencia de raíces unitarias en la series utilizando los contrastes propuestos por Ng y Perron (2001) quienes proponen una versión modificada de los contrastes de Phillips y Perron (1988) teniendo en cuenta, asimismo, los resultados de Elliott et al. (1996). Para las dos series consideradas en este estudio, la aplicación de los mencionados tests corroboran que ambas series son I(1).[26]

Dado que, como acabamos de mencionar, las series objeto de análisis no son estacionarias, el siguiente paso consiste en analizar si dichas series están o no cointegradas. Para contrastar si existen o no relaciones de cointegración entre las series se ha utilizado el procedimiento multivariante desarrollado a partir de Johansen (1988). Para llevar acabo estos análisis, el modelo VAR se ha especificado con una constante restringida al espacio de cointegración y 11 variables ficticias estacionales. Con respecto al número óptimo de retardos del modelo VAR, en este trabajo se han utilizad dos criterios: el Criterio de Información de Akaike (Akaike, 1971) y el del Ratio de Verosimilitud propuesto por Tiao y Box (1981). Los resultados de la aplicación de ambos criterios indican que el sistema formado por las dos series de precios debería incluir cuatro retardos. Para comprobar que el modelo VAR(4) está

[24] Los autores desean agradecer a Carmen Fuentes y a la Subdirección General de Consumo Alimentario su disponibilidad a facilitarnos la información solicitada.
[25] Existen otros métodos de contraste de raíces estaciónales, y en particular orientados hacia series mensuales, como el de Beaulieu y Miron (1993), e Ilmakunnas (1990)
[26] Los resultados no se presentan debido a las limitaciones de espacio pero cualquier lector interesado puede solicitarlo a los autores.

correctamente especificado se ha utilizado el estadístico multivariante del Multiplicador de Lagrange de Doornik y Hendry (1997) para contrastar la presencia de autocorrelación de orden 1 y 12 (en este último caso para comprobar que efectivamente el componente estacional se capta con la introducción de 11 variables ficticias). Los resultados obtenidos de dichos estadísticos fueron de 3,03 y 28,78, respectivamente, ambos inferiores al valor crítico para un nivel de significación del 5% (tal como indican lo p-valores del Cuadro 1). Asimismo, se llevó a cabo el contraste de normalidad multivariante propuesto por Doornik y Hansen (1994). También en este caso, tal como se recoge en el Cuadro 1, el valor obtenido fue inferior al valor crítico al 5%, lo que indica que el modelo VAR(4) bivariante incluyendo una constante en el espacio de cointegración y 11 ficticias estacionales se encuentra correctamente especificado y, por tanto, se podía proceder a contrastar si los dos precios estaban cointegrados.

En la parte superior del Cuadro 1, se recogen los resultados del estadístico de la Traza propuesto por Johansen (1988), así como sus correspondientes valores críticos. Para un nivel de significación del 5%, los resultados obtenidos no permiten rechazar la hipótesis nula de cointegración.

En la tercera fila del Cuadro 1 se recoge la relación de cointegración normalizada por el precio al consumo. Como se puede apreciar, la elasticidad de transmisión de precios desde el mercado en origen al mercado detallista es muy próximo a la unidad. Por tanto, el siguiente paso consiste en contrastar en contrastar si la transmisión de precios es perfecta a largo plazo. El estadístico del ratio de verosimilitud para realizar dicho contraste es de 1,32 (cuarta fila del Cuadro 1), inferior al valor crítico de una distribución $\chi 2$ que, para un nivel de significación del 5%, es de 3,84. En consecuencia, no se puede rechazar la existencia de transmisión perfecta de precios a largo plazo en la cadena comercial del tomate en España. La relación de equilibrio a largo plazo restringida adopta la siguiente expresión:

$$\ln(P_C) - \ln(P_P) = 1{,}01 \qquad (9)$$

Asumiendo que los precios se determinan a nivel del productor (en origen), el margen es mark-up y la tasa de margen hay que calcularla sobre el precio en origen, resultaría:

$$\text{Margen Detallista} = (e1{,}01-1)\times Pp\times 100 = 175\%\ Pp \qquad (10)$$

Cuadro 1. Resultados de los contrastes de cointegración

Contraste de la Traza de Johansen		H_0: r=0	H_0: r=1
		40,16	3,74
	CV (5%)	20,16	9,14
Estimación de la relación de cointegración sin restricciones	$P_{consumo}$ - 0,92$P_{productor}$-2,07 = ε_t		
Contraste de homogeneidad en precios a largo plazo H_0:β=(1,-1)[a]	LR = 1,32 (0,25)		
Contrastes especificación multivariantes[a] Autocorrelación[b] No-normalidad[c]	A_LM(1) = 3,03 (0,55) A_LM(12) = 28,78 (0,98) N_LM = 6,39 (0,17)		

a. Los valores entre paréntesis se corresponden con los p-valores

b. A_LM(i) es el estadístico del Multiplicador de Lagrange para contrastar la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación de orden i (Doornik y Hendry, 1997).

c. N_LM es el estadístico multivariante propuesto por Doornik y Hansen (1994) para contrastar la hipótesis de normalidad.

Modelo de cointegración por umbrales

Una vez que se ha contrastado la existencia de una relación de equilibrio a largo plazo entre el precio en origen y el precio al consumo en el sector del tomate en España, y se ha estimado dicha relación, abordaremos en los dos siguientes apartados, el objetivo fundamental de este trabajo: determinar si existen o no mecanismos de transmisión asimétricos entre los dos precios considerados. Para ello, seguiremos el procedimiento descrito en el apartado 3.

En primer lugar contrastaremos si el modelo lineal que hemos considerado en el apartado anterior se ajusta mejor a los datos que un modelo no lineal (TVECM). En caso que el

modelo no lineal sea preferido, a continuación determinaremos el número de umbrales (regimenes) adecuado considerando el vector de cointegración estimado (9) como variable umbral (ωt-1)[27]. Los resultados del contraste de linealidad frente a un modelo con tres regímenes TVECM3 (LR1,3) se muestran en el Cuadro 2. Como se puede observar, para un nivel de significación del 5%, los resultados del mencionado estadístico indican que se rechaza la hipótesis de linealidad en los ajustes de los precios frente a la alternativa de un modelo con dos umbrales.

Cuadro 2. Resultados de los contrastes de no linealidad en los ajustes de precios

	LR_{13}	LR_{12}	LR_{23}
Estadístico	79,98	48,97	38,32
Valor Crítico (5%)	51,39	31,24	41,29
Umbral (λ)	-0,071		

a El estadístico $LR_{1,3}$ contrasta la hipótesis nula de linealidad frente a la alternativa de un modelo no lineal con tres regímenes (2 umbrales) (Lo y Zivot, 2001).
b El estadístico $LR_{2,3}$ contrasta la hipótesis nula de un modelo lineal con dos regímenes (un único umbral) frente a un modelo con tres regímenes (Lo y Zivot, 2001).
c Los valores críticos se han obtenido mediante la técnica de bootstrapping de los regresores fijos (Hansen, 1999; y Hansen y Seo, 2002).

A continuación, se ha procedido a contrastar el número de regímenes que caracterizan el proceso de transmisión de precios en el sector del tomate en España. Como se puede observar en el Cuadro 2, el valor del estadístico LR2,3, que contrasta la hipótesis nula de un proceso de ajuste con un único umbral, frente a la alternativa de un proceso con tres regímenes, indica que no es posible rechazar la hipótesis nula de un TVECM2. El valor del mencionado estadístico es de 38,32, inferior al valor crítico de 41, 29[28], para un nivel de significatividad del 5%. Los resultados de estos contrastes indican que, independientemente de la magnitud del shock, siempre se produce un proceso de ajuste en precios, lo cual es consistente con el carácter perecedero del producto en cuestión, su elevada rotación en los establecimientos detallistas y el hecho que estamos trabajando con series mensuales (los costes de transacción pueden tener una cierta incidencia como máximo en dos o tres semanas).

En la última fila del Cuadro 2 se recoge el valor del umbral, que es -0,071. Esto quiere decir que, teniendo en cuenta la expresión (10) el modelo TVECM permite diferenciar el proceso de ajuste que tiene lugar entre los dos precios dependiendo si el margen comercial se reduce o aumenta (i.e. cae por debajo o se sitúa por encima del 155% del precio al productor). En definitiva, el modelo que finalmente se ha estimado para explicar el mecanismo de transmisión de precios en el sector del tomate en España viene dado por:

$$\Delta P_t = \begin{pmatrix} \Delta RP_t \\ \Delta FP_t \end{pmatrix} = \sum_{i=1}^{11} \delta_i D_{it} + \begin{cases} \begin{pmatrix} \alpha_1^1 \\ \alpha_2^1 \end{pmatrix} \omega_{t-1}(\beta) + \sum_{i=1}^{4} \Gamma_i^1 \Delta P_{t-i} + \varepsilon_t^1, & \text{si} \quad \omega_{t-1}(\beta) \le -0{,}071 \\ \begin{pmatrix} \alpha_1^2 \\ \alpha_2^2 \end{pmatrix} \omega_{t-1}(\beta) + \sum_{i=1}^{4} \Gamma_i^2 \Delta P_{t-i} + \varepsilon_t^2, & \text{si} \quad \omega_{t-1}(\beta) > -0{,}071 \end{cases}$$

(15)

donde: $\omega_{t-1}(\beta) = PC_{t-1} - PP_{t-1} - 1{,}01$

En el Cuadro 3 se recogen los principales parámetros estimados del modelo TVECM2 que permiten explicar la dinámica de ajuste de los precios. Asimismo, se han incluido las estimaciones de los parámetros de ajuste ($\hat{\rho}_i$), que miden la velocidad con la que el vector de

[27] Los residuos de la expresión (9) se pueden interpretar como desviaciones de la relación de equilibrio a largo plazo.
[28] A fin de completar el panorama, en el Cuadro 2 también se presentan los resultados del contraste de la hipótesis nula de un modelo lineal frente al $TVECM_2$. Como se puede apreciar, también en este caso el modelo no lineal es preferido al lineal.

cointegración regresa a su valor medio después de haberse producido un shock en el sistema (ver nota a pie de página 8). Como se puede observar, el parámetro de ajuste[29] $\hat{\rho}_i$ en el primer régimen (0,51) es inferior al estimado para el segundo régimen (0,65). Este resultado indica que el ajuste hacia el equilibrio después de que se produzca un shock es más rápido cuando el margen comercial disminuye que cuando aumenta. La velocidad de ajuste se mide por lo que se denomina Vida Media [ln(0.5)/ln($\hat{\rho}_i$)] que no es sino el número de períodos que se requiere para reducir en la mitad la desviación que se ha producido, después del shock, con respecto al equilibrio a largo plazo (Obstfeld and Taylor, 1997). En el primer régimen la Vida Media se estima en un mes mientras que durante el segundo régimen es de, aproximadamente, un mes y medio.

Cuadro 3. Estimación de los parámetros del modelo de cointegración por umbrales[a]

Régimen 1 $P_{consumo} - P_{productor} - 1{,}01 \leq -0{,}071$			Régimen 2 $P_{consumo} - P_{productor} - 1{,}01 > -0{,}071$		
$\begin{pmatrix}\alpha_c^1\\ \alpha_p^1\end{pmatrix}$	ρ[b]	Vida Media[c]	$\begin{pmatrix}\alpha_c^2\\ \alpha_p^2\end{pmatrix}$	ρ[b]	Vida media[c]
$\begin{pmatrix}-0{,}099\\ (-1{,}995)\\ 0{,}394\\ (2{,}028)\end{pmatrix}$	0,51	1 mes	$\begin{pmatrix}-0{,}018\\ (-0{,}337)\\ 0{,}659\\ (3{,}453)\end{pmatrix}$	0,65	1,5 meses

a Los valores entre paréntesis se corresponden con los t-ratios.

b ρ es el coeficiente de ajuste y representa la velocidad a la cual el vector de cointegración regresa al valor medio de cada régimen. $\rho^j = 1 + \beta'\alpha^j = 1 + \begin{bmatrix}1 & -\beta_2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\alpha_1^j\\ \alpha_2^j\end{bmatrix} = 1 + \alpha_1^j - \beta_2\alpha_2^j$

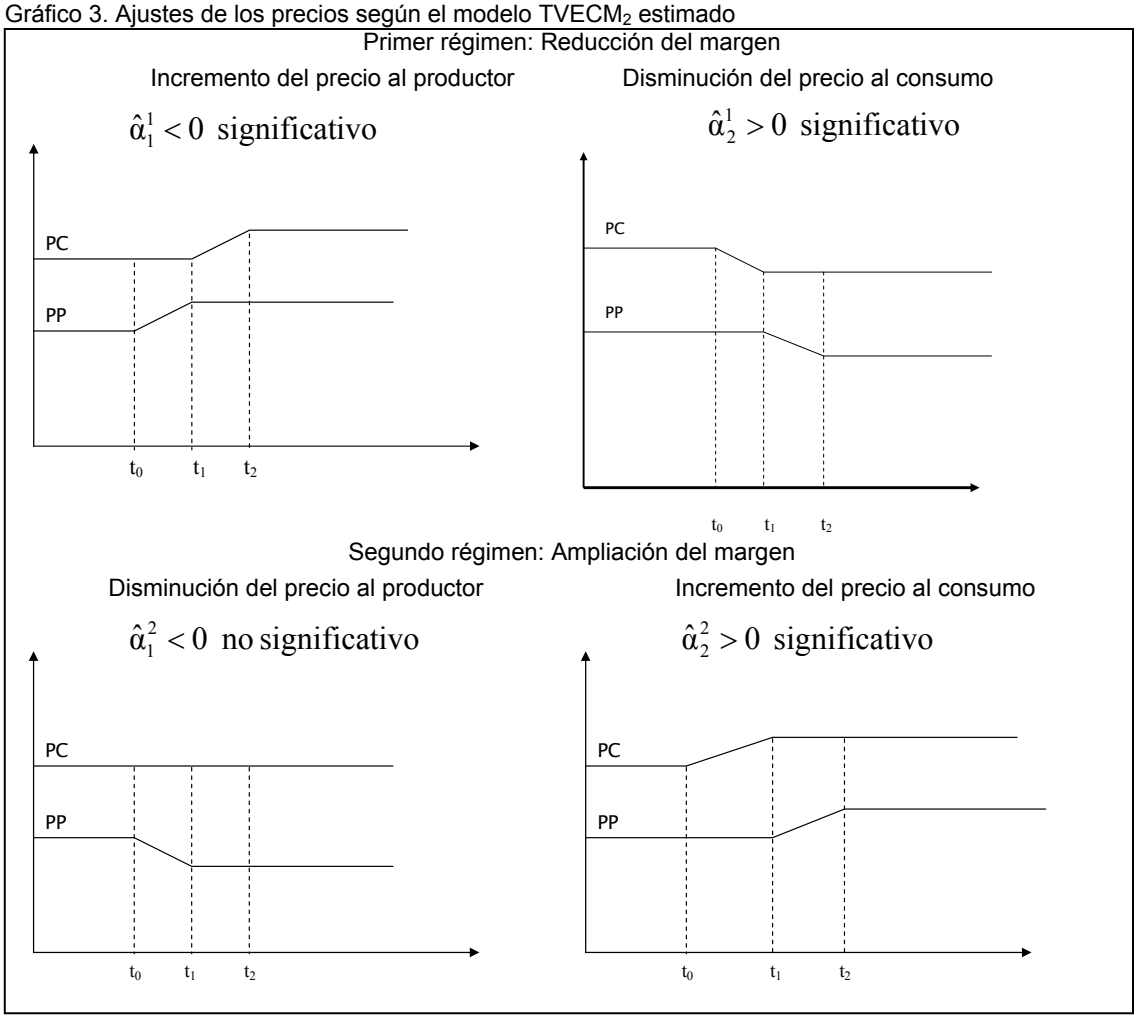
c La vida media se define como[ln(0.5)/ln($\hat{\rho}_i$)]

En todo caso, los parámetros realmente relevantes en los modelos de cointegración por umbrales son los coeficientes estimados de la matriz α asociados a la relación de equilibrio $\omega t-1(\beta)$. La significatividad de los mencionados coeficientes nos permiten dar una idea sobre qué precios se re-ajustan al equilibrio tras un shock y cuáles no. Como se puede apreciar en el Cuadro 3, los cuatro coeficientes de la matriz α son significativos salvo el correspondiente al precio al consumo en el segundo régimen (aumento de márgenes). Para ver las implicaciones de este resultado, el Gráfico 3 muestra cuál sería el comportamiento de ambos precios en los dos regímenes considerados. En el primer régimen, los dos coeficientes de ajuste son significativos.

Teniendo en cuenta los signos de la relación (9) y los de los parámetros de ajuste, los resultados indican que ambos precios regresarían a su nivel de equilibrio después de un shock. Una reducción del margen puede ser debida a un incremento del precio al productor o un aumento del precio al consumo (figuras izquierda y derecha, respectivamente). Si observamos el gráfico de la izquierda, tras el shock inicial en el precio al productor, el precio al consumo reacciona en un momento posterior de tal forma que se re-establece el equilibrio a largo plazo. En el caso de que se produzca una disminución del precio al consumo, el precio al productor reacciona a la baja después de un cierto tiempo para volver a recuperar el margen de equilibrio a largo plazo.

[29] El coeficiente de ajuste viene definido por: $\rho^j = 1 + \beta'\alpha^j = 1 + \begin{bmatrix}1 & -\beta_2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\alpha_1^j\\ \alpha_2^j\end{bmatrix} = 1 + \alpha_1^j - \beta_2\alpha_2^j$

Gráfico 3. Ajustes de los precios según el modelo $TVECM_2$ estimado



Consideremos, a continuación, una fase de crecimiento del margen comercial que puede ser provocado bien por un aumento del precio al consumo, bien por una disminución del precio al productor (figuras derecha e izquierda de la parte inferior del Gráfico 3). Si el precio al consumo aumenta, tras un período de ajuste, el precio del productor aumenta para retornar al equilibrio a largo plazo. Sin embargo, al disminuir el precio al productor los precios al consumo no reaccionan (α_c^2 no es significativo), lo que genera un incremento del margen, en beneficio del sector detallista. En definitiva, lo que se deduce que los precios al consumo son mucho más rígidos cuando los precios al productor disminuyen que cuando estos aumentan. Este resultado es consistente con una gran parte de la literatura existente sobre el tema, especialmente los trabajos de von Cramon-Taubadel (1998) y Abdulai (2002). Finalmente, teniendo en cuenta la magnitud de los coeficientes de ajuste, podemos también afirmar que los precios al productor reaccionan más rápidamente cuando el margen comercial aumenta (como consecuencia de un aumento del precio al consumo) que cuando éste se reduce (disminución del precio al consumo).

A pesar de que los resultados obtenidos en el Cuadro 3 nos dan una idea aproximada de las asimetrías existentes en el mecanismo de transmisión de precios en el sector del tomate en España, el análisis de la dinámica del corto plazo nos va a permitir determinar con mayor precisión la magnitud y dirección de dichas relaciones asimétricas. A dicho análisis dedicaremos el próximo apartado.

Análisis de la dinámica de ajuste a corto plazo

El análisis de los ajustes dinámicos a corto plazo se ha realizado a partir del cálculo de las Funciones Impulso Respuesta No Lineales (FIRN) descritas en el apartado 3.2. Estas funciones miden el efecto en el tiempo ante un shock inesperado sobre un determinado precio

del sistema. En un contexto de modelos no lineales, esta herramienta es de gran utilidad debido a que nos va permitir cuantificar los efectos producidos por la acción de un shock positivo (incremento) o negativo (disminución) en un determinado precio. Para cada respuesta y para los coeficientes de asimetría se han estimado los correspondientes intervalos de confianza al 95% utilizando técnicas de Boostrapping basadas en 5.000 replicaciones[30]. Las respuestas significativas se han marcado con un recuadro en negro.

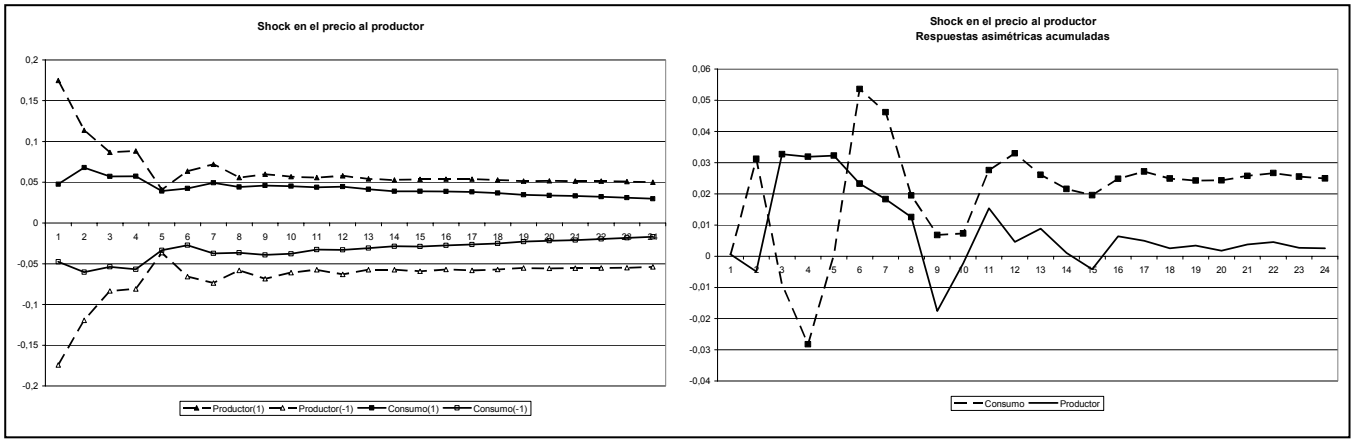
En la parte superior del Gráfico 4 recogemos las respuestas del precio al consumo y del precio al productor como consecuencia de un shock en éste último. En la parte derecha se recoge la medida propuesta por Potter (1995) para evaluar la asimetría de las respuestas obtenidas (ver expresión 8). Como se puede observar, en un entorno de reducción de márgenes comerciales, un shock positivo en el precio al productor tiende a reducir todavía más dicho margen, al menos durante los meses inmediatamente posteriores al shock. En efecto, la respuesta del precio al productor es más del triple de la del detallista durante el primer mes. Durante el segundo mes, el margen se reduce significativamente como consecuencia de un ligero aumento del precio al consumo y una disminución del precio al productor. A partir del tercer mes, las respuestas de los dos precios no son estadísticamente diferentes entre sí. Este comportamiento puede explicarse por el carácter perecedero del producto objeto de estudio. En un entorno de precios percibidos al alza los detallistas están dispuestos a sacrificar su margen antes de quedarse con excedentes no vendidos.

En todo caso, y hasta cierto punto, esta situación se compensa en situaciones de exceso de oferta. Como puede observarse en el Gráfico 4, un descenso en el precio al productor como consecuencia de un exceso de oferta genera un aumento del margen comercial. El patrón de comportamiento de las respuestas de ambos precios es, aparentemente, bastante similar al que acabamos de comentar cuando se producía un shock positivo en el precio al productor. En efecto, la respuesta a muy corto plazo del precio percibido es de mayor magnitud que la experimentada por el precio al consumo, tal como ocurría en el caso anterior. Sin embargo, a medida que discurre el tiempo, el diferencial de respuestas es mayor que en el caso de un shock positivo, siempre a favor del sector detallista.

Por tanto, y aunque, aparentemente, de la parte izquierda del Gráfico 4 pueda desprenderse que el proceso de transmisión es simétrico, la parte inferior nos arroja un resultado completamente distinto. A la vista del mencionado gráfico se pueden obtener dos conclusiones. La primera es que tanto productores como detallistas se benefician de asimetrías positivas, es decir, las reacciones son de superior magnitud cuando se trata de shocks positivos que cuando se trata de shocks negativos. La segunda conclusión es que mientras los beneficios de los productores son a corto plazo (las asimetrías sólo son significativamente diferentes de cero entre el tercer y el octavo mes después del shock), mientras que los detallistas se benefician a largo plazo. En efecto, a partir del quinto y a lo largo de todos los horizontes de predicción, las asimetrías positivas son significativas. Este resultado permite concluir que los procesos inflacionistas en el caso de los productos agroalimentarios perecederos no son debidos al aumento del valor del producto a pie de explotación sino que se deben a incrementos de los márgenes comerciales.

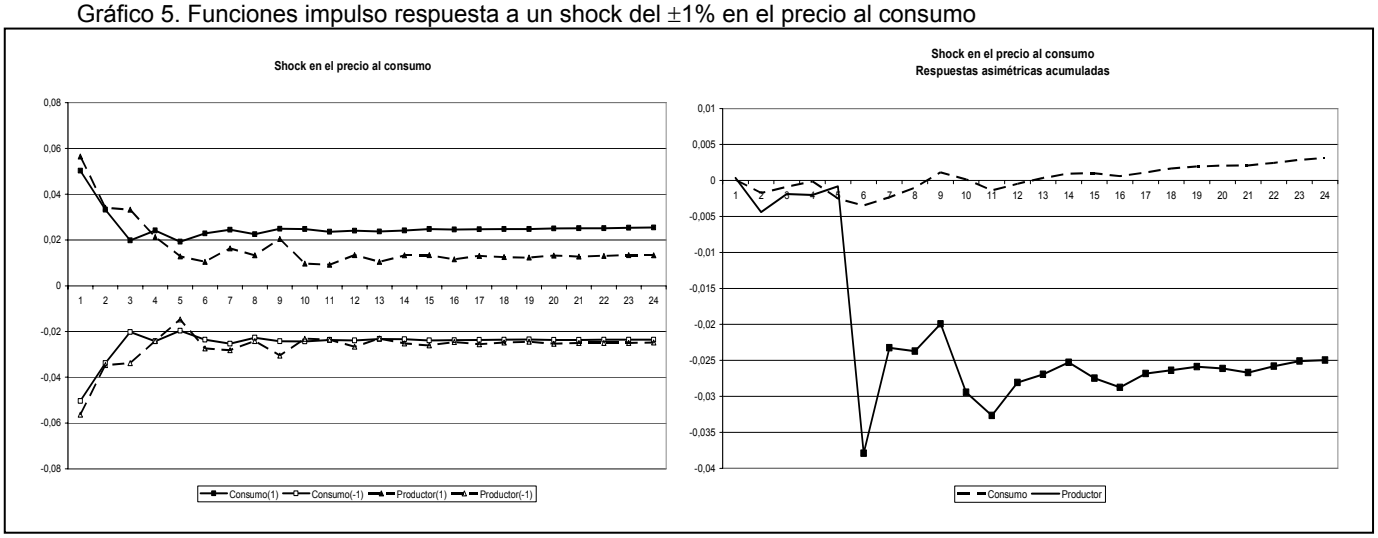
[30] Todos los análisis han sido programados en GAUSS.

Gráfico 4. Funciones impulso respuesta a un shock del ±1% en el precio al productor



Nota: Un ▪ en el gráfico inferior indica que la respuesta es significativamente diferente de cero para un nivel de significación del 5%.

Gráfico 5. Funciones impulso respuesta a un shock del ±1% en el precio al consumo



Nota: Un ▪ en el gráfico inferior indica que la respuesta es significativamente diferente de cero para un nivel de significación del 5%.

Analicemos, para finalizar, las respuestas de ambos precios a un shock del 1%, tanto positivo como negativo, del precio al consumo (Gráfico 5). La conclusión a la que llegamos es prácticamente la misma que la obtenida en el caso anterior, si bien la magnitud de las respuestas sigue un patrón totalmente diferente. En efecto, un shock positivo en el precio al consumo genera una respuesta, también positiva, tanto del precio al productor como del precio al consumo. Además, en el corto plazo, la magnitud de las respuestas es casi idéntica mientras que, a partir del quinto mes, se produce un diferencial, a favor del precio al consumo, que se mantiene constante a lo largo del tiempo. En cambio, las respuestas ante un shock negativo son prácticamente idénticas a lo largo de todo el horizonte de predicción.

El resultado de estos dos comportamientos se resume en la parte inferior del Gráfico 5. Como se puede apreciar, las respuestas del precio al consumo se pueden considerar simétricas. Las respuestas ante shocks positivos y negativos no difieren significativamente en magnitud. Sin embargo, las respuestas del precio percibido son asimétricamente negativas. Esto es, cuando los precios al consumo aumentan, los precios al productor aumentan en una proporción similar. Sin embargo, cuando disminuyen, el sector detallista presiona al sector productor y el precio percibido disminuye en mayor proporción, obteniéndose como resultado un aumento del margen comercial.

Consideraciones finales

El análisis de las relaciones de precios a lo largo de la cadena comercial nos permite aproximarnos al funcionamiento de los mercados. En este trabajo hemos aplicado la metodología de la cointegración por umbrales para caracterizar los procesos de ajuste de los precios en el sector del tomate en España ante cambios en las condiciones de oferta y demanda en los diferentes escalones de la cadena comercial. Si bien no podemos relacionar de forma directa la existencia de asimetrías con mercados ineficientes, no es menos cierto que respuestas rápidas y simétricas suelen caracterizar a los mercados eficientes.

Los resultados obtenidos en este trabajo sugieren que en el largo plazo los precios son homogéneos, esto es, cualquier variación en uno de ellos genera una reacción de la misma magnitud del otro precio de tal forma que el margen se mantiene relativamente estable. La duración completa del ajuste estaría en unos cinco meses. Este resultado ha sido corroborado por la simple inspección gráfica del margen comercial relativo, es decir, en relación con el precio percibido. Dicho margen se ha mantenido más o menos estable en torno al 150 y 175%. No era el objetivo de este trabajo determinar si este margen es excesivo o no ya que nos disponemos en España de información (fiable o no) de la estructura de costes, no sólo a nivel de explotación (que sí la hay) sino a lo largo de la cadena de valor. Desde este punto de vista, todavía queda mucha investigación por hacer ya que la única información disponible es la relativa a los precios (destaquemos aquí el esfuerzo realizado por el Ministerio de Agricultura en relación al Observatorio de precios).

A pesar de que en el largo plazo, existe una perfecta integración de los precios, se aprecia que en el corto plazo los detallistas siempre se benefician de cualquier shock de oferta o demanda en los diferentes escalones de la cadena comercial. Tanto si varían las condiciones de oferta primaria (variaciones de los precios al productor) como de demanda derivada (variaciones en el precio al consumo), el margen comercial aumenta, siendo el responsable de los procesos inflacionistas que tradicionalmente han caracterizado a los productos perecederos.

Referencias

Abdulai, A. (2002). “Using threshold cointegration to estimate asymmetric price transmission in the Swiss pork market”. *Applied Economics*, 34, 679-687.

Akaike, H. (1971). “Fitting Autorregresive Models For Prediction.” *Annals of The Institute of Statistical Mathematics,* 21, 243-247.

Bailay, D.V. y Brorsen, B.W. (1989). “Price Asymmetric in Spatial Fed Cattle Markets.” *Western Journal of Agricultural Economics*, 14, 246-252.

Balke, N.S. y Fomby, T.S. (1997). “Threshold Cointegration”. *International Economic Review*, 38, 627-645.

Beaulieu, J.J y Miron, J.A. (1993). "Seasonal Unit Roots in Aggregate U.S. Data". *Journal of Econometrics*, 55, 305-328.

Chavas, J.P. y Metha, A. (2004). “Price dynamics in a vertical sector: the case of butter”. *American Journal of Agricultural Economics* 86, 1078-1093.

Davies, R.B. (1987). “Hypothesis Testing When a Nuisance Parameter is Present only Under the Alternative”. *Biomatrika,* 74, 33-43

Doornik, J. A. y Hansen, H. (1994). *A practical test of multivariate normality*, unpublished paper, Nuffield College.

Doornik, J.A. y Hendry, D.F. (1997). *Modelling Dynamic systems using PcFilm 9 for Windows.* Timberlake Consulting, London.

Elliott, G., Rothenberg, T. J. y Stock, J. H. (1996). “Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root”. *Econometrica* 64, 813–836.

Franses, P.H. (1991). *Model selection and seasonality in time series*. Tinbergen Institute series nº 18. Erasmos University. Roterdam.

Franses, P.H. y Hobijn, B. (1997). “Critical values for unit root tests in seasonal time series”. *Journal of Applied Statistics*, 24, 25-46

Franses, P.H. y van Dijk, D. (2000). *Non-linear Time Series Models in Empirical Finance.* Cambridge University Press.

Frost, D. y Bowden, R. (1999). "An Asymmetry generator for Error-Correction Mechanisms, with application to Bank Mortgage-Rate Dynamics". *Journal of Business and Economic Statistics*, 17(2), 253-263.

Goodwin, B.K. y Piggott, N.E. (2001). "Spatial Market Integration in the Presence of Threshold Effects". *American Journal of Agricultural Economics*, 83(2), 302-317

Granger, C.W.J. y Lee, T.H. (1989). "Investigation of Production, Sales and Inventory Relationships using Multicointegration and Non-Symmetric Error Correction Models". *Journal of Applied Econometrics*, 2, 111-120.

Griffith, G.R. y Piggot, N.E. (1994). "Asymmetry in Beef, Lamb and Pork Farm-Retail Price Transmission in Australia". *Agricultural Economics*, 10, 307-316

Hansen, B.E. (1999). "Testing for linearity". *Journal of Economic Surveys*, 13, 551-576.

Hansen, B.E. y Seo, B. (2002). "Testing for Two-Regime Threshold Cointegration in Vector Error Correction Models". *Journal of Econometrics*, 110, 293-318.

Ilmakunnas, P. (1990). "Testing the order of Differencing in Quarterly Data: An Illustration of the Testing Sequence". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 52, 79-88.

Johansen, S. (1988). "Statistical Analysis of the Cointegration Vectors". *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254.

Kinnucan, H.W. y Forker, O.D. (1987). "Asymmetry in the Farm-Retail Price Transmission for Major Dairy Products." *American Journal of Agricultural Economics*, 69, 285-292.

Koop, G., Pesaran, M.H. y Potter, S.M. (1996). "Impulse Response Analysis in Nonlinear Multivariate Models." *Journal of Econometrics*, 74, 119-147.

Lo, C. y Zivot, E. (2001). "Threshold Cointegration and Nonlinear Adjustments to the Law of One Price". *Macroeconomic Dynamics*, 5, 533-576.

MAPA (varios años). *Boletín Mensual de Estadística*. Secretaria General Técnica, Madrid.

MAPA (2006). *Anuario de Estadídtica Agraria, 2004*. Secretaria General Técnica, Madrid.

McCorriston, S., Morgan, C. W. y Rayner, A. J. (2001). "Price Transmission: The Interaction Between Market Power and Returns to Scale". *European Review of Agricultural Economics,* 28, 143-159.

Meyer, J. y von Cramon-Taubadel, S. (2004). "Asymmetric price transmission: a survey". *Journal of Agricultural Economics*, 55(3), 581-611.

Ng, S. y Perron, P. (2001). "Lag Length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power". *Econometrica*, 69, 1519–1554.

Obstfeld, M. y Taylor, A. M. (1997). "Non-Linear Aspects of Goods-Market Arbitrage and Adjustment: Heckscher's Commodity Points Revisited." *The Journal of the Japanese and International Economics,* 11, 441-479.

Phillips P.C.B. y Perron, P. (1988). "Testing for a unit root in time series regression". *Biometrika*, 75, 335-346.

Potter, S.M. (1995). "A Nonlinear Approach to U.S. GNP." *Journal of Applied Economics*, 10, 109-125.

Reagan, P.B. y Weitzman, M.L. (1982). "Asymmetries in Price and Quantity Adjustments by the competitive Firm". *Journal of Economic Theory*, 27; 410-420

Sanjuán, A.I., Gil, J.M. y Albisu, L.M. (1996). *Una aproximación a la medición de la incidencia de los precios agrarios en los precios al consumo de alimentos (1987-1992*). Monografías INIA, 94. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Madrid.

Tiao, G.C. y Box, G.E. (1981). "Modeling Multiple Time Series Applications." *Journal of American Statistical Association*, 76, 802-816.

Tsay, R. (1998). "Testing and modelling multivariate threshold models". *Journal of the American Statistical Association*, 93(1), 1188-1202.

von Cramon-Taubadel, S. (1998). "Estimating asymmetric price transmission with the error correction representation: An application to the German pork market". *European Review of Agricultural Economics*, 25, 1-18.

Ward, R.W. (1982). "Asymmetry in Retail, Wholesale and Shipping Point Pricing for Fresh Vegetable." American Journal of Agricultural Economics, 64, 205-212.

VALORACIÓN DE LOS RIESGOS EN LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA CHILENA[31]

Germán LOBOS[1], Jean-Laurent VIVIANI[2] & Fernanda MORALES[3]
[1]*Universidad de Talca (FACE), Talca, Chile. E-mail: globos@utalca.cl*
[2]*Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse (PRATIC), Avignon, France; Université Montpellier 1 (ISEM), Montpellier, France. E-mail: jean-laurent.viviani@univ-avignon.fr*
[3]*Asistente de investigación, Universidad de Talca (FACE), Talca, Chile. E-mail: fmorales@utalca.cl*

RESUMEN

El riesgo es inherente a la actividad vitivinícola, tal como ocurre en la actividad agrícola en general. Este trabajo fue realizado para explorar sobre las percepciones de las fuentes de riesgo, las relaciones entre los riesgos y el grado de aversión al riesgo de los vitivinicultores. La información fue obtenida mediante la aplicación de un cuestionario sobre la gestión del riesgo en la industria vitivinícola chilena. El procesamiento de la información se realizó usando el *software* SPSS v 14.0 en base a una muestra de 77 empresas vitivinícolas. En total se presentaron a los vitivinicultores 13 fuentes de riesgo para las respuestas. Los riesgos asociados a la variabilidad del tipo de cambio, precio del vino, y los cambios climáticos fueron percibidos como las principales fuentes de riesgo de la industria. Las fuentes de riesgo menos valoradas fueron los riesgos de personal, activos y tasa de interés. Los resultados sugieren que los vitivinicultores de las viñas grandes son menos aversos al riesgo que en las viñas medianas y éstos menos aversos que en las viñas pequeñas.

Palabras clave: Aversión al riesgo, competitividad industrial, política cambiaria.

[31] Este trabajo es parte de la tesis doctoral "Analyse économique des coûts et de la rentabilité de la production de raisin et de vin au Chili: application de modèles de simulation". Esta investigación cuenta con el apoyo financiero del proyecto ECOS-CONICYT C04H04 "Análisis comparativo de la industria vitivinícola entre Chile y Francia" y del proyecto I000366 "La gestión del riesgo en la industria vitivinícola chilena", de la Dirección de Investigación de la Universidad de Talca.

INTRODUCCIÓN

El riesgo y la incertidumbre son variables inherentes al proceso de toma de decisiones, especialmente en la actividad vitivinícola, y en el sector agrícola en general. Desde el punto de vista conceptual, la literatura más relevante sobre riesgo e incertidumbre en la agricultura incluye los trabajos de Johnson (1947), Berhman (1968), Dillon (1971), Dillon & Anderson (1971), Anderson et al. (1977), Roumasset et al. (1979), Newbery & Stiglitz (1981), Hazell et al. (1986), Hueth & Furtan (1994), Moschini & Hennessy (2002), Hardaker et al. (2004). La diferencia conceptual entre riesgo e incertidumbre es atribuida a Knight (1921), uno de los trabajos pioneros sobre el riesgo en general. Hardaker et al. (2004) y Meuvissen et al. (1999) definen el riesgo como la "incertidumbre de resultados", que se traduce en pérdidas que afectan negativamente el bienestar individual de los productores.

La clasificación tradicional (Dillon, 1971; Anderson et al., 1977; Newbery & Stiglitz, 1981) distingue cuatro fuentes de incertidumbre en la agricultura: rendimientos; precios; tecnológica, asociada con la evolución y los cambios tecnológicos; y las políticas agrícolas. Diversas autores (Starleaf, 1982; Francisco, 1993; Sekhar, 2003a, 2003b) reportan que la alta volatilidad de los precios agrícolas puede ser atribuida a: (1) las bajas elasticidades precio-propio e ingreso de la demanda por productos agrícolas en los mercados domésticos, (2) la inestabilidad inherente a la producción agrícola derivada de efectos externos no controlables por los productores, y (3) la naturaleza del proceso de producción agrícola. Por el lado de la oferta, los estudios muestran que existe una relación negativa y "alta" entre el riesgo asociado a las expectativas de precios y rendimientos, y las decisiones sobre el nivel de producción, lo cual se puede asociar a una oferta de productos agrícolas relativamente elástica (Berhman, 1968; Just, 1975; Chavas & Holt, 1990)

En algunos estudios (Boehlje & Trede, 1977; Fleisher, 1990; Baquet et al., 1997; USDA, 1999; Just & Pope, 2002; Hardaker et al., 2004) se identifican como las fuentes de riesgo más importantes en la agricultura las siguientes: riesgos de producción o cosecha, riesgos de activos, riesgo de precio o de mercado, riesgo institucional, riesgos humanos o de personal, riesgos financieros, y riesgos legales y ambientales. Existen otras fuentes de riesgo en la agricultura, tales como el riesgo relacionado con la cantidad de producto a comercializar, el riesgo de crédito (o riesgo de no pago), y los riesgos ambientales. Los tipos de riesgos mencionados pueden clasificarse en los siguientes: (1) Riesgos operativos; son aquellos riesgos vinculados a los procesos productivos, al personal, o a los productos. (2) Riesgos político/financieros; relacionados con el tipo de interés, el tipo de cambio, la normativa y regulaciones, la estabilidad económico-social, y el riesgo-país. (3) Riesgos puros; relacionados con daños materiales, personales o ambientales, paros y huelgas. (4) Riesgos estratégicos; relacionados con la intensidad de la competencia, cambios en las condiciones de demanda, y los riesgos tecnológicos.

En general la literatura reporta que los productores agrícolas son aversos al riesgo. Se dice que los agricultores muestran una aversión absoluta al riesgo decreciente si al aumentar su ingreso están dispuestos a enfrentar más riesgo (Hadjigeorgalis, 2004). Según la autora, a bajos niveles de ingreso un agricultor preferirá un ingreso bajo pero seguro a un ingreso más alto pero incierto. Una forma de medir el grado de aversión al riesgo de un decisor es a través del coeficiente de Arrow-Pratt de aversión absoluta y relativa al riesgo (*Absolute Risk-Aversion*, ARA; *Relative Risk-Aversion*, RRA), propuesto por Arrow (1971) y Pratt (1964) Sea $U'(\omega)$ y $U''(\omega)$ la primera y segunda derivada de la función de utilidad con respecto al nivel de riqueza, respectivamente. El coeficiente Arrow-Pratt de aversión absoluta y relativa al riesgo se define como $\mathrm{ARA}(\omega) = -\dfrac{U''(\omega)}{U'(\omega)}$ y $\mathrm{RRA}(\omega) = \mathrm{ARA} \times \omega$, respectivamente. La aversión absoluta muestra cómo se comporta la aversión al riesgo frente a un cambio absoluto en el nivel de riqueza, y la aversión relativa muestra cómo se comporta la aversión al riesgo frente a un cambio porcentual en la riqueza.

Por otra parte, para una función de utilidad del tipo $U(\mu,\sigma) = f(\mu_e,\sigma_e)$, se dice que un decisor es estrictamente averso al riesgo cuando, para un incremento dado en el nivel de riesgo, dicho inversionista exigirá incrementos más que proporcionales en la rentabilidad esperada (aversión creciente al riesgo). Un inversionista presenta aversión constante al riesgo

cuando, para un incremento dado en el nivel de riesgo, dicho inversionista exigirá incrementos proporcionales en la rentabilidad esperada (tolerancia lineal al riesgo). Un inversionista es no estrictamente averso al riesgo cuando, para un incremento dado en el nivel de riesgo, dicho inversionista exigirá incrementos menos que proporcionales en la rentabilidad esperada (aversión decreciente al riesgo).

En la medida en que el ingreso sea una proporción constante de la riqueza, es decir, $\omega = \kappa I$, donde κ representa el factor de valor presente de una anualidad (finita o perpetua, constante o creciente) entonces es posible establecer una relación entre el nivel de ingreso y el grado de aversión al riesgo de un decisor. Lo anterior significa que bajo el supuesto de una relación proporcional entre riqueza e ingreso, si al aumentar el ingreso los decisores están dispuestos a enfrentar más riesgo (aversión absoluta al riesgo decreciente), entonces en este caso se observará un mayor uso de cobertura. Por el contrario, si un menor nivel de ingreso implica una mayor aversión al riesgo, entonces en este caso habrá menos disposición a tomar cobertura.

En general, la mayoría de las investigaciones que miden la actitud y el grado de aversión frente al riesgo sugieren que los productores son aversos al riesgo, que son más aversos al riesgo a medida que aumenta el valor esperado de los beneficios netos, y que la mayor información sobre el mercado y el acceso al crédito disminuyen el grado de aversión al riesgo (Berhman, 1968; Dillon & Anderson, 1971; Lin et al., 1974; Just, 1975; Anderson et al., 1977; Moscardi & de Janvry, 1977; Binswanger, 1980, 1981; Hazell, 1982; Ballivian & Sickles, 1994; Chavas & Holt, 1996; Just & Pope, 2003)

Hadjigeorgalis (2004) plantea que los agricultores difieren en su tolerancia al riesgo. En la medida que aumenta el ingreso del agricultor, éste será más tolerante al riesgo y estará dispuesto a tomar decisiones más riesgosas en su producción agrícola que le ofrecen un mayor potencial de ganancia. González et al. (2002) concluyeron que un mayor nivel de ingreso (medido como el margen neto esperado de los portfolios óptimos) está asociado con un menor nivel de aversión al riesgo de los agricultores.

El objetivo principal de esta investigación fue explorar sobre la identificación, medición y gestión de los riesgos en el sector vitivinícola chileno, además de conocer sobre el grado de aversión al riesgo de los vitivinicultores. Los objetivos específicos de este estudio fueron los siguientes: (i) describir la situación de las empresas vitivinícolas con respecto al nivel de ventas, número de trabajadores, nivel de deuda, condiciones de negociación y acceso a mercados y precios referenciales para los vinos; (ii) conocer la percepción de los vitivinicultores sobre las principales fuentes de riesgo de la industria y, (iii) jerarquizar las fuentes de riesgo de acuerdo a la importancia asignada por los vitivinicultores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Datos

Los datos reportados en esta investigación fueron recopilados como parte de un amplio y completo cuestionario sobre las fuentes de riesgos y la gestión de los riesgos de la vitivinicultura en Chile. El cuestionario utilizado para explorar sobre los riesgos en el sector vitivinícola chileno se basó en la adaptación del instrumento de medición aplicado por Garcia (2006) a los vitivinicultores de todas las regiones vitivinícolas francesas. Debido a la diversidad de tamaño de las empresas vitivinícolas en Chile, las viñas fueron clasificadas según diversos criterios.

El cuestionario consta de siete secciones. Cada variable sujeta a medición fue capturada a través de indicadores, los cuales fueron medidos usando escalas tipo Likert de 5 y 7 puntos (Patrick & Musser, 1997; Meuwissen et al., 2001) En otros casos se usaron preguntas abiertas y cerradas (dicotómicas y de opción múltiple), y escala de intervalo y nominales.

La sección I se refiere a la actividad comercial de la empresa, en términos del volumen de ventas, número de trabajadores permanentes que laboran, percepción del vitivinicultor con respecto al nivel de endeudamiento, condiciones de negociación de los contratos de venta de vino, acceso a información de precios en el mercado doméstico e internacional, y facilidad de acceso a los compradores de vino.

La sección II permite tener una primera aproximación sobre el grado de aversión al riesgo de los vitivinicultores a través de la siguiente pregunta « *Está usted de acuerdo con la siguiente afirmación?: "Estoy de acuerdo con reducir mis ingresos para disminuir mi riesgo"* » Además, en esta sección se obtiene información sobre la importancia que los vitivinicultores le asignan a los distintos tipos de riesgos que enfrentan las empresas de la industria, y sobre la percepción con respecto al impacto en la empresa de los riesgos asociados a la variabilidad de los precios del vino y los cambios climáticos.

La información sobre los nuevos instrumentos financieros para la gestión del riesgo, así como el nivel de conocimiento y utilización de dichos instrumentos se presenta en la sección III. La sección IV captura información sobre el grado de utilización de los seguros, la opinión de los vitivinicultores sobre lo adecuado de éstos como instrumentos para la gestión de los riesgos y las expectativas con respecto a las características « *ideales* » de tales instrumentos.

La sección V captura información los instrumentos públicos para la gestión de riesgos, el grado de conocimiento y de utilización de dichos instrumentos, el impacto sobre la situación financiera de la empresa, así como las características deseables de los nuevos instrumentos.

El perfil personal de los vitivinicultores se consulta en la sección VI. La edad, participación en el capital de la empresa, inversión en la bolsa de valores, fuentes para la captación de asesorías como factores modificantes de la actitud frente al riesgo de los vitivinicultores. La sección VII permite conocer la actitud personal y subjetiva de los vitivinicultores frente al riesgo, de manera de inferir sobre el grado de aversión al riesgo en el proceso personal de toma de decisiones.

Las empresas vitivinícolas incluidas en la muestra fueron agrupadas usando distintos criterios, en función de los tipos de análisis realizados. Se realizaron cuatro tipos de agrupamiento: (1) por tamaño en términos de superficie plantada (ha); (1) por tamaño en función del nivel de ventas (US$); (3) por tamaño dependiendo del número de trabajadores permanentes, (4) en función de la persona que respondió el cuestionario, pudiendo ser propietario o ejecutivo/administrador.

La clasificación del tamaño de la propiedad según la superficie plantada (ha) se realizó en base a los estratos propuestos por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2007) para vides para vinificación. A partir de esta estratificación las empresas fueron agrupadas en tres tamaños diferentes: Viñas Pequeñas (VP), cuya superficie es menor a 10 hectáreas, Viñas Medianas (VM), cuya superficie fluctúa entre 10 y 50 hectáreas, y Viñas Grandes, cuya superficie es mayor a 50 hectáreas. La clasificación del tamaño de la viña en función del nivel de ventas se realizó según los siguientes rangos de ventas: Viñas Pequeñas (VP), cuyas ventas son menores a US $200.000 año^{-1}, Viñas Medianas (VM), cuyas ventas fluctúan entre 200.000 y US $500.000 año^{-1}, Viñas Grandes, cuyas ventas son mayores a US $1.000.000 año^{-1}. La clasificación del tamaño de la viña dependiendo del número de trabajadores (sin incluir a los trabajadores de temporada) se realizó según los siguientes rangos de empleados: Viñas Pequeñas (VP), con menos de 5 empleados permanentes, Viñas Medianas (VM), entre 5 y 13 empleados permanentes, Viñas Grandes, con más de 13 empleados permanentes.

Se observó un alto grado de correlación entre los primeros tres tipos de agrupamiento. Los resultados del coeficiente de correlación Rho de Spearman sugieren que los tres tipos de agrupameinto de empresas son perfectamente sustitutos entre sí, por lo cual se podría usar indistintamente cualesquiera de ellos.

La muestra

El cuestionario fue enviado durante los meses de enero y febrero de 2007 a alrededor de 400 las viñas y bodegas reportadas por el Directorio de la Industria Vitivinícola Chilena 2005, localizadas en todos los Valles y Regiones Vitivinícolas de Chile. El trabajo de recopilación del cuestionario fue apoyado mediante un seguimiento telefónico y, en algunos casos, fue enviada una nueva copia del cuestionario a partir de marzo de 2007. La muestra finalmente consideró un tamaño muestral de 77 empresas vitivinícolas.

De la muestra de 77 viñas incluidas, un 65,6% de los cuestionarios fue respondido por algún ejecutivo de las empresas (gerente o administrador), mientras que un 34,4% fue

respondido por el propietario o algún accionista. Del total de respuestas recibidas 47 (65,3%) correspondieron a viñas grandes, 21 (29,2%) a viñas medianas y 4 (5,6%) a viñas pequeñas.

Análisis estadístico

Los análisis computacionales fueron realizados usando el *software* SPSS (v 14.0). En una primera etapa las percepciones de las fuentes de riesgos y la gestión de los riesgos de los vitivinicultores se estudiaron usando análisis de frecuencias y descriptivo. Los valores medios obtenidos para los diferentes tamaños de las viñas fueron comparados usando *t-tests*, omitiendo una observación si se había perdido algún valor.

Para la comparación de medias sobre las percepciones de las fuentes de riesgo se consideró apropiado usar las técnicas estadísticas paramétricas estándar para variables ordinales en la forma de escalas tipo Likert (Patrick & Musser, 1997; Meuwissen et al., 2001).

RESULTADOS

Perfil de las viñas

Cabe señalar, que más del 50% de las viñas se ubican en el Valle del Maule, le sigue un 10% perteneciente al Valle de Curicó y un 8% del Valle del Maipo. Con respecto a la actividad comercial de la empresa, el nivel de ventas de la viña durante el año 2006 se distribuye de manera relativamente uniforme entre los US $100.000 y más de US $10 millones. La distribución del número total de trabajadores en la muestra, sin considerar los trabajadores de temporada, fluctúa entre 3-5 (14,3%), 6-8 (16,9%), 9-12 (15-6%) y entre 13-20 trabajadores (19,5%). Considerando el total de endeudamiento como porcentaje el total de activos, más de la mitad de las viñas presenta un nivel de endeudamiento muy bajo (51,9%), seguido de un nivel de endeudamiento bajo (26%).

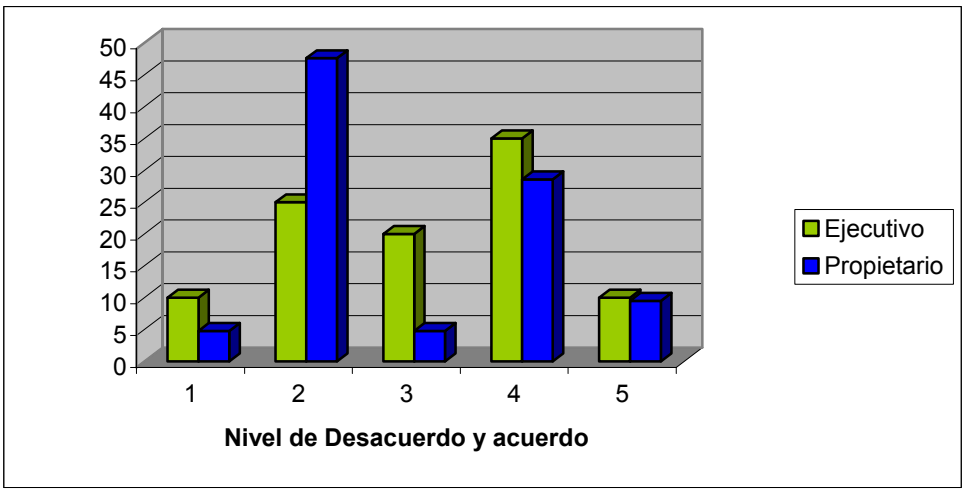
El 66,2% de las viñas no opera con contratos de venta superior a 1 año; de las viñas que sí operan con contratos superiores a 1 año, el 11,7% de estos contratos representan menos del 5% de las ventas, mientras que un 9,1% representan más del 50% de las ventas.

El 52% (“completamente de acuerdo” y “de acuerdo”) concuerda que el acceso a la información sobre el precio al cual se transan los diferentes tipos de vino en el mercado nacional e internacional es expedito. En 56% (“completamente de acuerdo” y “de acuerdo”) dice contar con información suficiente sobre el mercado del vino para negociar el precio de venta con los compradores. Por último, con respecto a la pregunta de que si existe acceso a compradores en número suficiente para vender toda la producción de la empresa, las opiniones se encuentran similarmente repartidas.

La disposición a asumir riesgo de los vitivinicultores

Los vitivinicultores fueron interrogados sobre su disposición a asumir riesgo, en base a una escala tipo Likert en un rango de 1 (“completamente en desacuerdo”) a 5 (“completamente de acuerdo”). El planteamiento fue « *Está usted de acuerdo con la siguiente afirmación?: “Estoy de acuerdo con reducir mis ingresos para disminuir mi riesgo”* ». La **figura 1** compara el porcentaje de distribución del grupo de ejecutivos y propietarios de la viña con respecto a su percepción del riesgo.

Figura 1: Distribución porcentual comparativo de la disposición a asumir riesgo de los vitivinicultores



Percepciones de las fuentes de riesgo

En total se presentaron a los vitivinicultores 13 fuentes de riesgo para las respuestas. Se solicitó a los productores asignar un grado de importancia a cada fuente de riesgo en una escala de 1 (Muy Importante) a 4 (Irrelevante) para que expresaran cómo ellos consideraban que cada fuente de riesgo les afectaba, en términos del potencial impacto sobre los objetivos de la empresa.

Todos los riesgos no tienen la misma relevancia para las empresas vitivinícolas. Cuatro riesgos destacaron claramente en los resultados: el riesgo asociado a la variabilidad del tipo de cambio fue considerado como importante por el 89% de los vitivinicultores (un 65% como muy importante), el riesgo asociado a los cambios climáticos fue considerado como importante por el 83% de los vitivinicultores (un 38% como muy importante), el riesgo asociado a la variabilidad del precio del vino fue considerado como importante por el 79% de los vitivinicultores (un 58% como muy importante), el riesgo asociado a la variabilidad de los rendimientos (productividad) fue considerado como importante por el 77% de los vitivinicultores (un 35% como muy importante). Las fuentes de riesgo más importantes corresponden a riesgos político/financieros (tipo de cambio), riesgos puros (cambios climáticos), riesgos estratégicos (precio del vino) y riesgos operativos (rendimiento).

Tabla 1. Análisis factorial: puntaje medio para productores vitivinícolas en Chile según nivel de ventas, y procedimiento de rotación de factores Varimax con Kaiser para las fuentes de riesgo. Ranking en importancia decreciente para los vitivinicultores.

Fuentes de riesgo	Ranking fuentes de riesgo[b]	Tamaño de las viñas según ventas			Factores más importantes[a]			
		Viñas Pequeñas[c]	Viñas Medianas[d]	Viñas Grandes[e]	1	2	3	4
Tipo de cambio	1,50	1,44	1,74	1,30	0,00	**0,80**	0,20	0,05
Precio del vino	†1,71	1,40	1,79	2,05	0,02	**0,52**	-0,15	0,08
Cambios climáticos	†††1,81	1,44	2,00	2,00	0,04	0,56	0,06	**0,69**
Rendimientos	††1,91	1,56	2,14	1,90	0,09	**0,65**	0,06	0,33
Riesgos sanitarios	††2,00	1,64	2,10	2,29	0,16	0,35	-0,02	**0,79**
Variabilidad de ventas	2,05	1,96	2,10	2,10	-0,06	0,19	**0,47**	-0,18
Riesgos de créditos	2,07	2,12	2,11	1,95	0,10	0,07	**0,75**	0,19
Legales y ambientales	††2,34	2,40	2,59	1,90	**0,85**	0,24	0,02	-0,05
Riesgos institucionales	2,49	2,32	2,72	2,38	**0,82**	0,22	0,15	-0,04
Precio de la uva	†2,51	2,63	2,69	2,14	0,32	-0,11	**0,60**	-0,22
Tasa de interés	2,57	2,56	2,69	2,38	0,20	-0,17	**0,68**	0,33
Riesgo de activos	2,64	2,60	2,76	2,52	**0,74**	-0,26	0,13	0,37
Riesgo del personal	2,66	2,64	2,83	2,43	**0,68**	-0,22	0,25	0,36

[a]Los factores de 1 a 4 son: político/institucionales, operativo/financieros, estratégico/financieros y riesgos puros, respectivamente. Los factores cuya ponderación (carga) es > |0,40| están en negrita.
[b]El ranking de las fuentes de riesgo corresponde al puntaje medio (1 = Muy Importante, 4 = Irrelevante) del total de la muestra e incluye las viñas pequeñas (25), medianas (29) y grandes (21). Los números medios marcados con el símbolo † muestran que los puntajes medios de los tres grupos de viñas son estadísticamente diferentes al nivel †P<0,10; ††P<0,05; †††P<0,01 basados en pruebas *F* de análisis de varianza (ANOVA) de un factor.

Las viñas pequeñas en general asignan más importancia que las viñas medianas y grandes a varias de las fuentes de riesgo indicadas en la **tabla 1**. La menor percepción de aversión al riesgo de las viñas medianas y grandes está influenciada por muchos factores. En este sentido, las deferencias más significativas se observaron en el precio del vino, los cambios climáticos, rendimientos (productividad) y los riesgos sanitarios; en menor medida los riesgos legales y ambientales, y el precio de la uva. El tipo de cambio fue rankeado como la fuente de riesgo más importante por el conjunto de las viñas incluidas en la muestra; el hecho que las medias no sean estadísticamente diferentes podría estar reflejando la preocupación transversal a todas las viñas de la industria por esta fuentes de riesgo, la cual afecta directamente a aquella parte de los ingresos generados por las exportaciones.

Aversión al riesgo y grupos de factores de riesgo

Tabla 2. Análisis de grupos de factores de riesgo y aversión al riesgo: puntaje medio para productores vitivinícolas en Chile según nivel de ventas, y correlación Rho de Spearman para los grupos de factores de riesgo.

Fuentes de riesgo[a]	Industria vitivinícola[b]	Tamaño de las viñas según ventas			Grupos de factores de riesgo[c]			
		Viñas Pequeñas[c]	Viñas Medianas[d]	Viñas Grandes[e]	1	2	3	4
CRA1	3,04	2,88	3,28	2,89				
CRA2	†2,25	2,11	2,24	2,41				
Grupo factores 1	2,53	2,49	2,72	2,31	1,000	*0,273	**0,312	*0,279
Grupo factores 2	††1,71	1,47	1,93	1,72	*0,273	1,000	0,193	**0,483
Grupo factores 3	2,30	2,29	2,42	2,14	**0,312	0,193	1,000	0,103
Grupo factores 4	†††1,91	1,54	2,05	2,14	*0,279	**0,483	0,103	1,000

[a]CRA: Coeficiente de aversión al riesgo en términos de la "disposición a reducir ingresos para disminuir riesgos" (1) y la "disposición a asumir riesgos a cambio de obtener mayores retornos" (2).
[b]La industria vitivinícola corresponde al puntaje medio (1 = Muy Importante, 4 = Irrelevante) del total de la muestra e incluye las viñas pequeñas (25), medianas (29) y grandes (21). Los números medios marcados con el símbolo † muestran que los puntajes medios de los tres grupos de viñas son estadísticamente diferentes al nivel †P<0,10; ††P<0,05; †††P<0,01 basados en pruebas *F* de análisis de varianza (ANOVA) de un factor.
[c]Los factores de 1 a 4 son: político/institucionales, operativo/financieros, estratégico/financieros y riesgos puros, respectivamente. Los números marcados con el símbolo * muestran la correlación Rho de Spearman para los cuatro grupos factores de riesgo; la correlación es estadísticamente significativa al nivel *P<0,05 (bilateral) y **P<0,01 (bilateral).

Los resultados presentados en la **tabla 2** sugieren que los vitivinicultores de las viñas grandes son menos aversos al riesgo que en las viñas medianas y éstos menos aversos que en las viñas pequeñas. Los vitivinicultores de las viñas pequeñas constituyen el grupo que presenta un mayor grado de aversión al riesgo.

CONCLUSIONES

- Todos los riesgos no tienen la misma relevancia para las empresas vitivinícolas. Cuatro riesgos destacaron claramente en los resultados: el riesgo asociado a la variabilidad del tipo de cambio, los cambios climáticos, la variabilidad del precio del vino y el riesgo asociado a la variabilidad de los rendimientos (productividad).
- Las viñas pequeñas en general asignan más importancia que las viñas medianas y grandes a varias de las fuentes de riesgo. La menor percepción de aversión al riesgo de las viñas medianas y grandes está influenciada por muchos factores. Las deferencias más significativas se observaron en el precio del vino, los cambios climáticos, rendimientos (productividad) y los riesgos sanitarios; en menor medida los riesgos legales y ambientales, y el precio de la uva.
- El tipo de cambio fue rankeado como la fuente de riesgo más importante por el conjunto de las viñas incluidas en la muestra; el hecho que las medias no sean estadísticamente diferentes podría estar reflejando la preocupación transversal a todas las viñas de la industria por esta fuentes de riesgo, la cual afecta directamente a aquella parte de los ingresos generados por las exportaciones.
- Los resultados sugieren que los vitivinicultores de las viñas grandes son menos aversos al riesgo que en las viñas medianas y éstos menos aversos que en las viñas pequeñas. Los vitivinicultores de las viñas pequeñas constituyen el grupo que presenta un mayor grado de aversión al riesgo.

Bibliografía citada

Anderson, J.R.; Dillon, J.L. & J.B. Hardaker 1977, « *Agricultural decision analysis* », Ames, Iowa State University Press.

Arrow, K.J. 1971, « *Essays in the theory of risk-bearing* », Markham Publishing Co., Chicago.

Ballivian, M.A. & R.C. Sickles 1994, « *Product diversification and attitudes toward risk in agricultural production* », Journal of Productivity Analysis, vol. 5, n°3, p. 271-286.

Baquet, A.; Hambleton, R. & D. Jose 1997, « *Understanding agricultural risks: production, marketing, financial, legal, and human resources* », US Dept. Agr., Risk Management Agency.

Berhman, J.R. 1968, « *Supply response in underdeveloped agriculture: a case study of four major annual crops in Thailand, 1937-63* », Amsterdam: North-Holland.

Binswanger, H.P. 1980, « *Attitudes toward risk: experimental measurement in rural India* » American Journal of Agricultural Economics, vol. 62, n°3, p. 395-407.

Binswanger, H.P. 1981, « *Attitudes toward risk: theoretical implications of an experiment in rural India* » Economic Journal, vol. 91, n°364, p. 867-890.

Boehlje, M.D. & L.D Trede 1977, « *Risk management in agriculture* », Journal of the American Society of Farm Managers and Rural Appraisers, vol. 41, p. 20-29.

Chavas, J.P. & M.T. Holt 1996, « *Economic behavior under uncertainty: a joint analysis of risk preferences and technology* », The Review of Economics and Statistics, vol. 78, n°2, p. 329-335.

Chavas, J.P. & M.T. Holt 1990, « *Acreage decisions under risk: the case of corn and soybeans* », American Journal of Agricultural Economics, vol. 72, n°3, p. 529-538.

Dillon, J.L. 1971, « *An expository review of Bernoullian decision theory in agriculture* », Review of Marketing and Agricultural Economics, vol. 39, n°1, p. 3-80.

Dillon, J.L. & R. Anderson 1971, « *Allocative efficiency, traditional agriculture, and risk* » American Journal of Agricultural Economics, vol. 53, n°1, p. 26-32.

Fleisher, B. 1990, «*Agricultural risk management* », Boulder and London: Lynne Rienner Publishers, Inc.

Francisco, E. 1993, « *Economía de la producción y toma de decisiones bajo riesgo en agronegocios* », 2ª ed., Serie Docente n°22, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento de Economía Agraria. 356 p.

Garcia, L. 2006, « *La gestion du risque sur le marché des matières premières agricoles : application au secteur viti-vinicole* », Ph.D. Thèse, Université d'Avignon, France. 286 p.

González, J.; Francisco, E. & W. Foster 2002, « *Selección de portfolios de rotaciones culturales económicamente óptimos para la Precordillera Andina de la VIII Región* », Agricultura Técnica, vol. 62, nº4, p. 583-595.

Hadjigeorgalis, E. 2004, « *Comerciando con incertidumbre: los mercados de agua en la agricultura chilena* », Cuadernos de Economía, vol. 41, n°122, p. 3-34.

Hardaker, J.B.; Huirne, R.M.B.; J.R. Anderson & G. Lien 2004, « *Coping with risk in agriculture* », Second Edition, CABI Publishing: Cambridge MA, USA, 352 p.

Hazell, P.B.R.; Pomareda, C. & A. Valdés, ed. 1986, « *Crop insurance for agricultural development: issues and experiences* », Baltimore, John Hopkins University Press.

Hazell, P.B.R. 1982, « *Application of risk preference estimates in firm-household and agricultural sector models* », American Journal of Agricultural Economics, vol. 64, n°2, p. 384-390.

Hueth, D.L & W.H. Furtan, ed. 1994, « *Economics of agricultural crop insurance, theory and evidence* », Boston, Kluver Academic Publishers, 380 p.

Johnson, D.G. 1947, « *Forward prices for agricultures* », Chicago, University of Chicago Press, 259 p.

Just, R.E. 1975, « *Risk response models and their use in agricultural policy evaluation* », American Journal of Agricultural Economics, vol. 57, n°5, p. 836-843.

Just, R.E. & R.D. Pope 2002, « *A comprehensive assessment of the role of risk in U.S. agriculture* », 600 p. Norwell, MA: Kluver Academic Publisher.

Just, R.E. & R.D. Pope 2003, « *Agricultural risk analysis: adecuacy of models, data, and issues* », American Journal of Agricultural Economics, vol. 85, n°5, p. 1249-1256.

Knight, F.H. 1921, « *Risk, uncertainty and profit* », Kelley, New York, NY.

Lin, W.; Dean, G.W. & C.V. Moore 1974, « *An empirical test of utility vs. profit maximization in agricultural production* », American Journal of Agricultural Economics, vol. 56, n°3, p. 497-508.

Meuwissen, M.P.M.; Huirne, R.B.M. & J.B. Hardaker 1999, « *Income insurance in European agriculture* », In: European Economy, European Commission, Directorate-general for economic and financial affairs, Reports and Studies, n°2, Luxembourg.

Meuwissen, M.P.M.; Huirne, R.B.M. & J.B. Hardaker 2001, « *Risk and risk management: an empirical analysis of Dutch livestock farmers* », Livest. Prod. Sci., vol. 69, p. 43-53.

Moscardi, E. & A. de Janvry 1977, « *Attitudes toward risk among peasants: an econometric approach* » American Journal of Agricultural Economics, vol. 59, n°4, p. 710-716.

Moschini, G.C. & D.A. Hennessy, ed. 2002, « *Uncertainty, risk aversion, and risk management for agricultural producers* », In: Handbook of Agricultural Economics, edited by B.L. Gardner & G.C. Rausser, vol. 1A, 1st ed., p. 87-153. New York: Elsevier-North-Holland, 2001.

Newbery, D.M. & J.E. Stiglitz 1981, « *The theory of commodity price stabilization: a study in the economics of risk* », New York, Oxford University Press.

Patrick, G.F. & W.N. Musser, 1997 « *Sources of and responses to risk: factor analyses of large-scale US cornbelt farmers* », In: Huirne, R.B.M., Hardaker, J.B. & A.A. Dijkhuizen (Eds.), Risk Management Strategies in Agriculture; State of the Art and Future Perspectives. Mansholt Studies, Vol. 7, Wageningen Agricultural University, Wageningen, p. 45-53.

Pratt, J.W. 1964, « *Risk aversion in the small and in the large* », Econometrica, Vol. 32, n° 1-2, p. 122-136.

Roumasset, J.A.; Boussard, J.M. & I. Singh 1979, « *Risk, uncertainty and agricultural development* », Agricultural Development Council (ADC), New York, USA.

Sekhar, C.S.C. 2003a, « *Price formation in world wheat markets – implications for policy* », Journal of Policy Modeling, vol. 25, p. 85-106.

Sekhar, C.S.C. 2003b. « *Volatility of agricultural prices – an analysis of mayor international and domestic markets* », Working Paper, n°103, CRIER, 78 p.

Starleaf, D.R. 1982, « *Macroeconomic policies and their impact upon farm sector* », American Journal of Agricultural Economics, vol. 64, p. 854-860.

USDA 1999, « *Managing risk in farming: concepts, research , and analysis* », Economic Research Service, US Department of Agriculture, Washington, DC. By Joy Harwood, Richard Heifner, Keith Coble, Janet Perry, & Agapi Somwaru. Agricultural Economics Report No. 774. 125 p.

EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN COMO INSTRUMENTO DE PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS CONSUMIDORES EN EL ÁMBITO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Dra. Ana Carretero García.
Profesora de Derecho civil (UCLM)

I.-INTRODUCCIÓN

Como todos sabemos, la técnica está ocupando cada vez más una serie de espacios que, hasta no hace mucho, ocupaban procesos y ciclos naturales. Sin duda, numerosas limitaciones y dificultades han sido superadas gracias a ella, el problema es que las nuevas tecnologías (alimentaria, farmacológica, energética, etc.) no están exentas de peligros, sino que ellas mismas generan sus propios riesgos.

El sociólogo alemán BECK ha acuñado el concepto de "sociedad del riesgo" para calificar a la sociedad capitalista occidental tal y como se configura tras la Segunda Guerra Mundial y hace referencia a una serie de efectos negativos (los denominados "nuevos riesgos") derivados del desarrollo de la técnica y de los actuales sistemas de producción y consumo en las sociedades postindustriales[32].

La idea de riesgo está muy acentuada en la sociedad actual. Continuamente hablamos de incertidumbres, de nuevas amenazas, de posibles efectos nocivos a largo plazo, de riesgos difícilmente controlables derivados de la energía nuclear, de la ingeniera genética, de la química, de la biotecnología... En definitiva, hablamos de productos potencialmente peligrosos para el medio ambiente y la salud de las personas, por lo que no es extraño que la seguridad se haya convertido en una de las mayores preocupaciones sociales. Preocupaciones dentro de las cuales cobra especial relevancia la seguridad alimentaria.

Sin duda, los sucesivos escándalos alimentarios han mermado la confianza de los consumidores y han puesto en tela de juicio los instrumentos y mecanismos de control y gestión diseñados por el Derecho comunitario. La sensación es que los esfuerzos legislativos están más dirigidos a asegurar la libre circulación de productos y a proteger los intereses económicos de la industria alimentaria y biotecnológica que a garantizar la calidad y seguridad de los productos y la protección de la salud de los ciudadanos.

Ante esa situación, la reacción de las instituciones comunitarias se ha traducido en una serie de iniciativas legislativas (basadas en distintos informes, propuestas, consultas, comunicaciones, etc.) en las que parece que la seguridad alimentaria y la salud humana se han convertido en una cuestión prioritaria. Sin duda, es imposible negar el papel que las diversas crisis alimentarias han jugado en el desarrollo del Derecho alimentario comunitario.

El objetivo de la UE es mejorar la legislación (a través de diversas reformas y fundamentalmente de la adopción del Reglamento 178/2002) y reforzar el control (a través de un mejor asesoramiento científico en la elaboración de la normativa alimentaria y la gestión de los riesgos graves e inmediatos para la salud pública), haciendo prevalecer, en caso de duda científica, la aplicación del principio de precaución en materia de seguridad alimentaria con el fin de garantizar también un nivel elevado de protección en los casos en los que los datos disponibles no permitan una evaluación completa del riesgo.

A partir de estas premisas, el objetivo del presente trabajo es llevar a cabo una pequeña aproximación al principio de precaución, teniendo en cuenta su origen, la aportación doctrinal, los datos normativos y su aplicación jurisprudencial por parte del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas (TJCE).

[32] BECK, Ulrich, *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad,* Barcelona, 1ª ed., 1998, págs.25 y ss.

II.-EL ORIGEN DEL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN Y LA APORTACIÓN DOCTRINAL

Procedente de la política medioambiental alemana ("Vorsorgeprinzip")[33], el principio de precaución se incorpora al Derecho Internacional a través de diversos tratados sobre protección y conservación del medio ambiente. Aparece así en la Carta Mundial de la Naturaleza aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1982; en la Declaración Ministerial sobre la protección del Mar del Norte de 1987; y, posteriormente y de forma casi sistemática, en distintos textos internacionales siempre relativos al medio ambiente entre los que hay que destacar la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992[34], los Convenios sobre Cambio Climático y Diversidad Biológica de 1992 o el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad adoptado en Montreal el 29 de enero de 2000.

También a nivel internacional, pero dentro del ámbito de la protección de la salud, hay que destacar el Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias (Acuerdo SPS) negociado en la VIII Ronda Uruguay del GATT[35] (si bien se trata de una referencia indirecta, puesto que el principio de precaución no se menciona como tal en el texto)[36].

Como señala BORGHI, el Acuerdo SPS se basa esencialmente en el principio de la justificación científica de las medidas sanitarias y fitosanitarias, es decir, en el concepto de "necesidad" científicamente aceptada. Tanto en el art.XX del GATT (que es base normativa general y raíz histórica del Acuerdo SPS), como en los arts.2.2 SPS y 2.2 del Acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio (TBT), se reclama la noción de "necesidad", noción que siempre los *Panels*[37] han entendido como inexistencia de medidas alternativas menos distorsionadoras de los intercambios[38].

El principio sí fue reconocido expresamente por el Órgano de Apelación de la OMC en el asunto de la carne tratada con hormonas que enfrentó a EEUU y Canadá con la UE (aunque no precisamente a favor de la Unión Europea). El Órgano de Apelación consideró que la UE no aportó datos científicos suficientes que acreditaran el peligro del consumo de la carne hormonada y que, por tanto, las medidas europeas no eran necesarias[39].

---

[33] Sobre la legislación, jurisprudencia y doctrina alemanas respecto al principio de precaución ver GRAGNANI, Anna, "Il principio di precauzione come modello di tutela dell´ambiente, dell´uomo, delle generazioni future", *Revista di Diritto Civile,* nº1, 2003, págs.16 a 26.

[34] Establece el Principio 15 de la Declaración de Río que, con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

[35] DOCE L 336 de 23-12-94.

[36] De acuerdo con el art.5.7 del Acuerdo SPS, cuando los testimonios científicos pertinentes sean insuficientes, un Miembro podrá adoptar provisionalmente medidas sanitarias o fitosanitarias sobre la base de la información pertinente de que disponga, con inclusión de la procedente de las organizaciones internacionales competentes y de las medidas sanitarias o fitosanitarias que apliquen otras partes contratantes. En tales circunstancias, los Miembros tratarán de obtener la información adicional necesaria para una evaluación más objetiva del riesgo y revisarán en consecuencia la medida sanitaria o fitosanitaria en un plazo razonable.

[37] Grupos especiales que, dentro del procedimiento de solución de diferencias establecido por la Organización Mundial del Comercio (OMC), conocen de las diferencias que surjan en relación a la aplicación e interpretación de los acuerdos comerciales entre las partes.

[38] BORGHI, Paolo, "Accordo agricolo di Marrakesh", *Digesto delle Discipline Privatistiche,* Sezione civile, Aggiornamento **, Tomo I, Torino, 2003, pág.12. Y en igual sentido BRUNO, "Il principio di precauzione tra diritto dell´Unione Europea e WTO", *Diritto e Giurisprudenza Agraria dell´Ambiente,* 2000-II, pág.574, para quien, aun admitiendo que el art.5.7 del Acuerdo SPS permita la aplicación del principio de precaución, considerándose legítimas las medidas sanitarias tomadas incluso en ausencia de pruebas científicas que demuestren la peligrosidad de los productos agrarios o alimentarios para la salud de los consumidores, de la segunda parte de la norma parece, sin embargo, que tales restricciones al comercio internacional deberán ser excepcionales y temporales.

[39] Según expresión del Informe del Órgano de Apelación de 13 de febrero de 1998 no existía "a racional relationship between the measure and the risk assesment". Y lo mismo ha sucedido en el caso de los organismos genéticamente modificados a través del informe hecho público por la OMC el 29 de septiembre de 2006 (www.wto.org) ante las reclamaciones presentadas por EEUU, Canadá y Argentina contra la Unión Europea.

Eso significa que la OMC no reconoce en el principio de precaución un principio de Derecho internacional general[40]. Como pone de manifiesto BRUNO, es posible afirmar que el principio de precaución, aun pudiendo ser justificación idónea para tutelar a los consumidores del riesgo procedente de la falta de pruebas científicas ciertas sobre la inocuidad de un producto, todavía no asume el estatus de principio general, si bien puede resultar idóneo para justificar exclusivamente medidas derogatorias a la libertad de comercio entre los Estados miembros de la OMC por un periodo de tiempo limitado. Transcurrido el término, e incluso a falta de una valoración de los riesgos científicamente demostrada, las limitaciones de acceso a los mercados deberán retirarse[41].

Por lo que respecta al Derecho comunitario, el principio de precaución se introduce explícitamente con el Tratado de la Unión Europea a través del párrafo segundo del art.130 R (actual art.174), al señalar que la política de la Comunidad en el ámbito del medio ambiente tendrá como objetivo alcanzar un nivel de protección elevado y se basará en los principios de cautela[42] y de acción preventiva, en el principio de corrección de los atentados al medio ambiente y en el principio de quien contamina paga[43].

Artículo que, por otro lado, en su párrafo primero incluye expresamente entre los objetivos de la política medioambiental la protección de la salud de las personas. Asimismo, el art.129 (actual art.152) establece en su párrafo primero que, al definirse y ejecutarse todas las políticas y acciones de la Comunidad, se garantizará un alto nivel de protección de la salud humana.

Por tanto, del campo inicial del Derecho del medio ambiente (donde se reconoce de forma explícita), el principio de precaución se va trasladando poco a poco al campo de la protección de la salud, ámbito en el que sin duda cuenta con especial relevancia el sector alimentario[44].

Como pone de manifiesto COLLART DUTILLEUL, el principio de precaución tiene sin duda vocación de ser aplicado en todos los dominios relacionados con la seguridad de las personas. Posteriormente, es en el sector alimentario en el que se desarrolla un cuerpo particular de normas que reenvían más o menos directamente al principio de precaución, que tiene como primer objetivo la neutralización de riesgos cuando se sospecha de elementos científicos todavía inciertos, haciendo de esa incertidumbre científica un hecho jurídicamente reconocido para producir efectos de derecho[45].

A la vista de estos datos, el principio de precaución puede abordarse de dos maneras diferentes. Por un lado, el principio de precaución puede ser concebido como una “excepción” a la libertad de comercio y de competencia. Y, por otro, puede constituir uno de los principios fundadores de una política de seguridad a la que el mercado de mercancías y productos alimentarios debe someterse. Como señalan COLLART-DUTILLEUL y LORVELLEC, la primera aproximación es la de la OMC, mientras que la Unión Europea se sitúa más en la segunda.

[40] Para SADELEER, Nicolas de, «Le statut juridique du principe de précaution en droit communautaire: du slogan à la règle», *Cahiers de Droit Européen,* nº1-2, 2001, pág.107, «alors que la Communauté européenne avait défendu avec force dans l´affaire du bœuf aux hormones qui l´opposait aux Etats-Unis et au Canada que son régime d´interdiction était couvert par le principe de précaution revêtant le statut de règle coutumière internationale, l´organe d´appel de l´OMC a évité de se prononcer sur cette question».
[41] BRUNO, *op.cit.,* pág.575.
[42] Es necesario advertir que en los textos normativos el principio de precaución es traducido al castellano también como principio de cautela.
[43] Encontramos así una referencia explícita al principio de precaución o cautela dentro de la lista de los principios que deben guiar la política medioambiental, aunque no una definición. Y que además hay que distinguir del principio de prevención. Este último se refiere a la necesidad de actuar preventivamente frente a un riesgo conocido y científicamente demostrable, mientras que el principio de precaución exige una intervención para evitar un riesgo que, de los datos científicos y técnicos disponibles, resulta ser posible, pero todavía no demostrado.
[44] Ver BÉLANGER, Michel, «Droit Communautaire de la Santé et Droit Communautaire de l´Environnement: les interactions», *Revue Européenne de Droit de* l´Environnement, 4/1998, págs.377 y ss. Y BEURDELEY, Laurent, «La sécurité alimentaire au sein de l´Union Européenne: un concept en gestation», *Revue du Marché commun et de l´Union européenne,* nº455, 2002, págs.89 y ss.
[45] COLLART-DUTILLEUL, François, «Le principe de précaution dans le Règlement communautaire du 28 janvier 2002», *Prodotti agricoli e sicurezza alimentare,* Atti del VII Congresso mondiale di Diritto agrario dell´UMAU, a cura di Rook Basile, Massarte e Germanò, IDAIC, nº44, 2003, pág.239 y ss.

Aunque la diferencia de enfoque no excluye, sin embargo, la búsqueda de una definición común de la precaución[46].

Para GERMANÒ, la adopción de medidas de precaución por parte de la UE puede comportar, en la práctica, restricciones a la importación de productos procedentes de terceros países, violando así los compromisos comerciales asumidos por la Comunidad en el seno de la OMC. El problema surge principalmente del hecho de que los Estado Unidos, que tienen el mayor peso político en la negociación de los Acuerdos sobre el comercio mundial, afrontan con un enfoque distinto al de Europa las situaciones de incertidumbre científica. En una situación de duda sobre los posibles efectos derivados de una sustancia o de un producto, es decir, en presencia de un mero riesgo potencial, los Estados Unidos eligen no intervenir, no poner vetos, hasta que la ciencia no esté en grado de dar respuestas ciertas; sólo entonces, eventualmente, el poder público adoptará contramedidas[47].

El principio de precaución puede ser contemplado, por tanto, desde dos puntos de vista bastante distintos. GRADONI habla de una "versión fuerte" y una "versión débil" del principio de precaución. En su opinión, si en el paradigma de la versión fuerte la cuestión crucial está en decidir si han sido satisfechas las condiciones que comportan que se manifieste una obligación de hacer (o de no hacer), en el ámbito de la versión débil el problema esencial consiste, en cambio, en determinar si existe un fundamento científico suficiente en la base de la pretensión de derogar los principios del libre comercio[48].

Además, desde el punto de vista del Derecho comunitario, el principio de precaución tiene vocación de ser aplicado a todos los campos referentes a la seguridad de las personas, de modo que, sea cual sea el sector considerado (medio ambiente, salud o alimentación), su objetivo fundamental es neutralizar la existencia de posibles riesgos cuando no exista una certeza científica.

Esa incertidumbre científica es la condición que abre la puerta a la aplicación del principio de precaución[49] y la que la distingue del principio de prevención (donde el riesgo sí puede ser demostrado). No hay que olvidar que, si tenemos en cuenta de forma conjunta la evaluación y la gestión de riesgos, a cada tipo de riesgo corresponde la aplicación de un principio diferente. De este modo, si el riesgo es desconocido habrá que aplicar el principio de exoneración; si es incierto el principio de precaución; si es probado el principio de prevención; y si finalmente el riesgo se produce habrá que acudir al principio de reparación.

Además, el carácter provisional de la acción debe ser evaluado con referencia a la evolución del conocimiento científico, más que a un mero factor temporal. En otros términos, si es la situación de incertidumbre científica sobre un potencial peligro la que legitima la adopción de una medida de precaución, la persistencia de la incertidumbre y por tanto del riesgo legitima la permanencia de la medida misma. Sin embargo, la noción comunitaria del principio de precaución se contrapone a aquella sostenida en las relaciones de comercio internacional y reconocida en sede jurisprudencial en el ámbito de la OMC. Según esta interpretación, el principio legitima la adopción de un procedimiento de precaución sólo por un tiempo razonable, transcurrido el cual, a falta de datos científicos ciertos, el procedimiento deviene injustificado. Aunque, como apunta GRAGNANI, considerada la dificultad de individualizar en el plano internacional un núcleo incontestado, el principio no parece por el momento tener el valor de un principio general en el ámbito del derecho internacional[50]. No ocurre sin embargo así en el Derecho comunitario, tal y como se deduce de los datos normativos y del análisis jurisprudencial.

---

[46] COLLART-DUTILLEUL, Françoise y LORVELLEC, Louis, «Principe de Précaution et Responsabilité dans le Secteur Alimentaire», www.agriculturegouv.fr/alim/part/cna.html, págs.1, 3 y 9.
[47] GERMANÒ, Alberto, «La responsabilità del produttore agricolo e principio di precauzione», *Trattato Breve di Diritto Agrario Italiano e Comunitario,* directo da Luigi Costato, Padova, 3ªed., 2003, pág.755.
[48] GRADONI, Lorenzo, Il principio di precauzione nella disciplina del commercio internazionale. Comunità Europea e Organizzazione Mondiale del Commercio, Dottorato di recerca in Diritto delle Comunità europee, Facoltà di Giurisprudenza, Università di Bologna, curso 2001/2002, págs.8 y 12.
[49] Ver sobre este punto GONZÁLEZ VAQUÉ, Luis, "El principio de precaución: incertidumbre científica, riesgos hipotéticos y decisión política", *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental,* nº7, 2005, págs.97 a 113.
[50] GRAGNANI, *op. cit.,* pág.29.

III.-LA COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN SOBRE EL RECURSO AL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN Y EL ART.7 DEL REGLAMENTO 178/2002

Con anterioridad a la presentación de la Comunicación, aparte de la referencia explícita en el Tratado en materia de medio ambiente, el Libro Verde de la Comisión relativo a los principios generales de la legislación alimentaria de la Unión Europea[51] (cuya elaboración, ya prevista, se vio afectada por la crisis de las vacas locas), tras referirse a la distinción entre los conceptos de evaluación de riesgos y gestión de riesgos, señala que es posible que surjan dificultades especiales en aquellos casos en los que, debido a la incertidumbre científica o a la falta de datos, los comités científicos no pueden realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos. En tales casos, de acuerdo con la obligación de proporcionar un nivel elevado de protección, es necesario adoptar una postura prudente respecto a la gestión de los riesgos mediante la aplicación del principio de precaución.

Por su parte, el Libro Blanco sobre seguridad alimentaria[52] (esta vez marcado por la crisis de las dioxinas) también se refiere al principio de precaución, nuevamente sin definirlo, cuando dispone que, llegado el caso, el principio de precaución se aplicará en las decisiones de gestión del riesgo; que la Comisión tiene previsto presentar una Comunicación al respecto; y que la Comunidad tiene el objetivo de clarificar y reforzar el actual marco de la OMC para la utilización del principio de precaución en el ámbito de la seguridad alimentaria, en especial para hallar una metodología compartida sobre el ámbito de acción en virtud de dicho principio.

Como señala SADELEER, en el campo de la seguridad alimentaria los Libros Verde y Blanco han abierto la puerta al precisar que la Comisión debe guiarse por el principio de precaución. Prudentes, las instituciones comunitarias adoptan una línea intermedia según la cual convendría, por una parte, excluir toda aplicación abusiva del principio que enmascare un proteccionismo encubierto y, por otra parte, descartar toda versión minimalista que reduzca su utilidad[53]. Aunque en el centro de los debates en el seno del Codex alimentarius, la Comisión fue objeto de fuertes críticas sobre todo por parte de Estados Unidos, que teme que el principio de precaución encubra un resurgimiento de medidas neoproteccionistas por parte de Europa[54].

A pesar de ello, el 13 de abril de 1999 el Consejo aprobó una Resolución en la que se pedía a la Comisión, entre otras cosas, seguir en el futuro, con mayor determinación aún, el principio de precaución en la preparación de propuestas legislativas y en sus otras actividades relacionadas con la política de los consumidores y definir con carácter prioritario orientaciones claras y eficaces para la aplicación de este principio.

Nace así la Comunicación de la Comisión sobre el recurso al Principio de Precaución[55], en buena medida basada en la propia evolución jurisprudencial, con el objetivo de establecer las directrices para su aplicación, evitar el recurso injustificado al mismo como forma encubierta de proteccionismo y contribuir al debate que sobre este tema se está desarrollando tanto dentro de la Comunidad como a escala internacional[56].

---

[51] COM (1997) 176 final de 30-4-97.
[52] COM (1999) 719 final de 12-1-00.
[53] SADELEER, «Le statut juridique du principe de précaution…», págs.103 y 104. Sobre los Libros verde y blanco ver también BEURDELEY, Laurent, "La sécurité alimentaire au sein de l´Union européenne: un concept en gestation", *Revue du Marché commun et de l´Union européenne,* nº455, 2002, págs.97 y ss. Y también GONZÁLEZ VAQUÉ, Luis, "Objetivo: la seguridad alimentaria en la Unión Europea [el Reglamento (CE) nº178/2002]", *Gaceta Jurídica de la UE,* nº223, 2003, págs.59 y ss.
[54] Aunque lo cierto es que, a raíz de la crisis de las vacas locas, la aplicación del principio de precaución y la prohibición de que los piensos para animales sean elaborados con deshechos cárnicos, quienes han salido beneficiados en sus exportaciones son precisamente los países productores de soja.
[55] COM (2000) 1 final de 2-2-00.
[56] Sobre la citada Comunicación ver el comentario de CORCELLE, Guy, «La perspective communautaire du principe de précaution», *Revue du Marché commun et de l´Union européenne,* nº450, 2001, págs.447 y ss. Y también BORGHI, "Il principio de precauzione tra diritto comunitario e Acordo SPS", *Diritto e giurisprudenza agraria e dell´ambiente,* 10/2003, pág.537, cuando señala que, antes de tener definición positiva, el principio de precaución ya había sido filtrado a través de una larga y paciente obra interpretativa del Tribunal de Justicia, así como de una serie actos de *soft law* entre los que el Libro Blanco sobre seguridad alimentaria y la Comunicación de la Comisión sobre el principio de precaución representan los dos documentos fundamentales.

En primer lugar, la Comunicación advierte que, aunque el principio de precaución no está definido en el Tratado y sólo se menciona explícitamente en el terreno del medio ambiente, su ámbito de aplicación es mucho más amplio. Este principio abarca los casos específicos en los que los datos científicos son insuficientes, no concluyentes o inciertos, pero en los que una evaluación científica objetiva preliminar hace sospechar que existen motivos razonables para temer que los efectos potencialmente peligrosos para el medio ambiente y la salud humana, animal o vegetal pudieran ser incompatibles con el alto nivel de protección elegido.

Además, el principio de precaución se considera integrado en el ámbito de un planteamiento estructurado del análisis de riesgos, que a su vez comprende tres elementos: evaluación del riesgo, gestión del riesgo y comunicación del riesgo. El recurso al principio de precaución atañe especialmente a la gestión del riesgo y presupone que se han identificado los efectos potencialmente peligrosos derivados de un fenómeno, un producto o un proceso y que la evaluación científica no permite determinar el riesgo con la certeza suficiente.

La decisión de invocar o no el principio de precaución es una decisión que se ejerce cuando la información científica es insuficiente, poco concluyente o incierta y cuando hay indicios de que los posibles efectos sobre el medio ambiente y la salud humana, animal o vegetal pueden ser potencialmente peligrosos e incompatibles con el nivel de protección elegido. El principio de precaución no puede, sin embargo, legitimar en ningún caso una decisión de naturaleza arbitraria y la elección de la respuesta que debe darse en una determinada situación es una decisión política que habrá que tomar en función del nivel de riesgo «aceptable» para la sociedad que debe soportar el riesgo.

En caso de que se considere necesaria la acción, las medidas basadas en el principio de precaución deberán ser proporcionales al nivel de protección elegido, no discriminatorias en su aplicación, coherentes con medidas similares ya adoptadas, basadas en el examen de los posibles beneficios y los costes de la acción o de la falta de acción, sujetas a revisión a la luz de nuevos datos científicos y capaces de designar a quién incumbe aportar las pruebas científicas necesarias para una evaluación del riesgo más completa. Además, al llevar a cabo el examen de los costes y beneficios deberá tenerse en cuenta el principio general y la jurisprudencia del Tribunal de que la protección de la salud tiene prioridad sobre las consideraciones económicas.

Por otro lado, en ausencia de un procedimiento de autorización previa, será el usuario o las autoridades públicas quienes deban demostrar la naturaleza del peligro y el nivel de riesgo de un producto o proceso, en cuyo caso podría adoptarse una medida de precaución específica para encomendar la carga de la prueba al productor, el fabricante o el importador, aunque la Comunicación advierte que esto no puede convertirse en regla general, sino que es una posibilidad que deberá examinarse en cada caso.

Por último, la Comunicación establece que, tal y como ocurre con otros conceptos generales, son los responsables políticos, y en último caso las instancias jurisdiccionales, quienes deben precisar los límites de este principio. En este sentido, el alcance del principio de precaución está tan vinculado a la evolución de la jurisprudencia que, lógicamente, se verá influido por los valores sociales y políticos que prevalezcan en la sociedad en cada momento.

Con posterioridad a la publicación de la Comunicación sobre el recurso al Principio de Precaución, el Anexo III de las Conclusiones de la Presidencia del Consejo Europeo de Niza (7, 8 y 9 de diciembre de 2000) contiene una Resolución sobre el Principio de Cautela en la que el Consejo considera que podría ser útil estudiar, llegado el momento y en los foros adecuados, la necesidad y la posibilidad de consagrar formalmente el principio de cautela, de conformidad con la jurisprudencia del TJCE, no sólo en materia de medio ambiente, sino también en otras disposiciones del Tratado relacionadas, en particular, con la salud y la protección del consumidor.

Asimismo, estima que el principio de cautela se aplica a las políticas y acciones de la Comunidad y de sus Estados miembros, que atañe a la actuación de las autoridades públicas, tanto en las instituciones comunitarias como en los Estados miembros, y que estas autoridades públicas deber esforzarse por que sea plenamente reconocido en los foros internacionales pertinentes. E invita a la Comisión a que aplique de forma sistemática sus directrices sobre las condiciones para recurrir al principio de cautela, teniendo en cuenta las características específicas de los distintos sectores en que aquéllas puedan llevarse a la práctica, y a que

integre el principio de cautela, siempre que sea necesario, en la elaboración de sus propuestas legislativas y en el conjunto de sus acciones.

Y en esta dirección aparecen algunas normas de Derecho comunitario que recogen el principio de precaución en tres ámbitos no únicos, pero sí especialmente relevantes.

Nos referimos por ejemplo a la Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de marzo de 2001, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE del Consejo[57]. A la Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, relativa a la seguridad general de los productos[58]. Y, por supuesto, nos referimos al Reglamento (CE) 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria[59]. Texto en el que aparece la primera definición normativa del principio de precaución dentro del ámbito del Derecho comunitario.

Entre los principios de la legislación alimentaria, el Reglamento se refiere a la protección de la salud, al principio de precaución (que aparece así explícitamente reconocido como un principio del derecho alimentario como después veremos), a la protección de los intereses de los consumidores, a la trazabilidad y a la responsabilidad. Su objetivo principal es proporcionar la base para asegurar un nivel elevado de protección de la salud de las personas y de los intereses de los consumidores en relación con los alimentos, al tiempo que garantizar el funcionamiento eficaz del mercado interior.

El ámbito de aplicación del Reglamento comprende todas las fases de la producción, de la transformación y de la distribución de alimentos y piensos (de acuerdo con las orientaciones del Libro verde y el Libro blanco se tiene en cuenta toda la cadena alimentaria). Únicamente se excluye la producción primaria no destinada al mercado. Por tanto, el hecho que marca la diferencia es que el producto se destine o no al mercado y no el nivel de tecnología utilizado en la producción primaria o en la transformación del producto final, lo que significa que el Reglamento excluye de su campo de aplicación sólo la producción destinada al autoconsumo.

Por lo que respecta a la creación de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, ésta facilitará asesoramiento científico y apoyo técnico en la labor legislativa y política de la Comunidad en todos aquellos ámbitos que, directa o indirectamente, influyen en la seguridad de los alimentos y los piensos. Su objetivo es diseñar un sistema de prevención capaz de responder eficazmente frente a los riesgos para la salud producidos por alimentos y piensos. Actuará de acuerdo con los principios de independencia, transparencia, confidencialidad y comunicación y gestionará el sistema de alerta rápida y los nuevos instrumentos de adopción de medidas urgentes y gestión de crisis. Pero la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria no cuenta con competencias en la gestión de los riesgos[60] y es posible que surjan tanto

[57] DOCE L 106 de 17-4-01. Su art.4.1 señala que los Estados miembros garantizarán, de conformidad con el principio de cautela, la adopción de todas las medidas adecuadas para evitar los efectos negativos en la salud humana y en el medio ambiente que pudieren resultar de la liberación intencional o de la comercialización de OMG.

[58] DOCE L 31 de 15-1-02. De acuerdo con esta disposición, los Estados podrán basarse en el principio de precaución para prohibir temporalmente el suministro u oferta de todo producto que pueda ser peligroso durante el periodo necesario para efectuar las diferentes inspecciones, verificaciones o evaluaciones de seguridad que sean precisas, así como prohibir la puesta en el mercado de todo producto peligroso y establecer las medidas complementarias necesarias para garantizar el cumplimiento de la citada prohibición. Este principio será también aplicable en el caso de un producto peligroso que ya haya sido puesto en el mercado, de modo que los Estados miembros podrán: ordenar u organizar su retirada efectiva e inmediata, alertando a los consumidores de los riesgos que entrañe; y ordenar o coordinar o, en su caso, organizar con los productores y distribuidores la recuperación del producto ya suministrado a los consumidores y su destrucción en condiciones apropiadas.

[59] DOCE L 11 de 1-2-02.

[60] Desde una posición crítica sobre este punto ver ROMERO MELCHOR, Sebastián, "La futura Agencia europea para los alimentos: ¿un organismo sin *autoridad* ?," *Gaceta Jurídica de la UE,* nº212, 2001, págs.113 y ss. Y SEGURA RODA, Isabel, "La Autoridad Alimentaria Europea: la problemática eficacia de una nueva agencia comunitaria para la protección de los consumidores", *Comunidad Europea Aranzadi,* nº11, 2001, págs.29 a 35.

problemas de coordinación con las Agencias Nacionales que se están creando[61], como dificultades a la hora de precisar el alcance de la aplicación del principio de precaución por parte de los Estados miembros[62].

La Autoridad alimentaria actuará, por tanto, con carácter de órgano meramente consultivo, ya que la gestión del riesgo es competencia exclusiva de la Comisión, estableciéndose así una clara separación entre evaluación del riesgo y gestión del riesgo, es decir, entre la consulta científica y la responsabilidad legislativa (algo que garantiza también el cumplimiento de sus funciones con plena independencia)[63].

La elección entre los distintos tipos de medidas depende del balance de los intereses en juego y los riesgos que la sociedad esté dispuesta a asumir en cada momento (y por supuesto también del control del TJCE).

En definitiva, el Reglamento 178/2002 constituye un nuevo marco jurídico que afecta a toda la cadena alimentaria con el objetivo de proteger a los consumidores. Contexto en el que el principio de precaución cobra especial relevancia.

En sus considerandos 20 y 21, el Reglamento recuerda que la invocación del principio de cautela para garantizar la protección de la salud en la Comunidad genera barreras a la libre circulación de alimentos y de piensos, razón por la que es necesario adoptar una base uniforme en toda la Comunidad para recurrir a este principio. Además, en aquellas circunstancias en las que existe un riesgo para la vida o para la salud, pero persiste la incertidumbre científica, el principio de cautela ofrece un mecanismo para determinar las medidas de gestión del riesgo u otras acciones encaminadas a asegurar el nivel elevado de protección escogido en la Comunidad.

Mientras que su art.7, que consagra el principio de precaución en el Derecho alimentario, establece que en circunstancias específicas, cuando, tras haber evaluado la información disponible, se observe la posibilidad de que haya efectos nocivos para la salud, pero siga existiendo incertidumbre científica, podrán adoptarse medidas provisionales de gestión del riesgo para asegurar el nivel elevado de protección de la salud por el que haya optado la Comunidad, en espera de disponer de información científica adicional que permita una determinación del riesgo más exhaustiva. Asimismo, las medidas adoptadas serán proporcionadas y no restringirán el comercio más de lo requerido para alcanzar el nivel elevado de protección de la salud por el que ha optado la Comunidad, teniendo en cuenta la viabilidad técnica y económica y otros factores considerados legítimos para el problema en cuestión. Estas medidas serán revisadas en un plazo de tiempo razonable, en función de la naturaleza del riesgo observado para la vida o la salud y del tipo de información científica necesaria para aclarar la incertidumbre y llevar a cabo una determinación del riesgo más exhaustiva[64].

Todas las Instituciones tienen que tener en cuenta el principio de precaución dentro del marco del proceso normativo. Pero el principio de precaución también se recoge expresamente en leyes nacionales y regionales.

---

[61] En el caso de España a través de la Ley 11/2001, de 5 de julio, por la que se crea la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (BOE nº161 de 6-7-01) y el Real Decreto 709/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (BOE nº178 de 26-7-02).

[62] Tal y como ya ha sucedido tras la negativa de Francia a aplicar las disposiciones comunitarias que ponían fin a la prohibición de importar carne de bovino británica y que ha dado lugar a la STJCE, asunto *Comisión/Francia* (C-1/00), de 13-12-2001, a la que después nos referiremos.

[63] Ver sobre este punto ROMERO MELCHOR, Sebastián, "Evaluación y gestión de los riesgos en el ámbito de protección de la salud: ¿de la ciencia a la política?", *Gaceta Jurídica de la UE,* nº218, 2002, págs.103 a 116, y ESTEVE PARDO, José, "Principio de precaución. El Derecho ante la incerteza científica", *Revista Jurídica de Catalunya,* nº3, 2003, pág.45. Así como el comentario sobre el análisis del riesgo de Lorenzo GRADONI, "Sicurezza alimentare nell´Union Europea", *Le Nuove Leggi Civili Commentate,* nº1-2, 2003, págs.198 a 203.

[64] Como señala GERMANÒ, "La responsabilità del produttore agricolo… ", pág.752, para despejar el campo de incertidumbre y evitar que el principio de precaución se convirtiera en un fácil escudo detrás del que esconder medidas proteccionistas, contrarias al espíritu del mercado común, el reglamento 178/2002 ha dado al mismo una definición normativa, poniéndolo, como ya había sido deseado en la Comunicación de la Comisión, entre los principios fundamentales que informan la actividad legislativa comunitaria en el sector alimentario.

Como apunta SADELEER, nada impide a los Estados miembros invocar el principio para justificar las excepciones relativas a la salud y a la vida de las personas recogidas en el art.30 del Tratado o alegar exigencias imperativas de interés general concernientes a la protección del medio ambiente. En otras palabras, si las instituciones comunitarias son llamadas a tener en cuenta el principio en la gestión de riesgos, los Estados miembros disponen de la facultad de tomar medidas de precaución en los ámbitos de su competencia[65].

Por otro lado, si bien es cierto que el principio de precaución es, ante todo, aplicable por las autoridades públicas (aunque está por ver cómo tendrán que coordinarse los distintos niveles de decisión implicados), también se plantean dudas en torno a la posibilidad de que éste extienda su radio de acción también sobre las empresas.

GONZÁLEZ VAQUÉ expresa sus dudas sobre la aplicación del principio de precaución a las actividades de los particulares en general y de los agentes económicos en especial. En su opinión, de la normativa comunitaria no puede extraerse ningún argumento en este sentido. Y, respecto a la jurisprudencia del TJCE, señala que es cierto que en el fundamento jurídico nº44 de la sentencia "Greenpeace/Francia" (a la que después nos referiremos) se afirma que la obligación del notificante de informar de cualquier elemento nuevo respecto a los riesgos que presente un producto para la salud humana o el medio ambiente constituye una expresión del respeto del principio de precaución. Sin embargo, la formulación de este obiter dictum no le impide concluir que el principio de precaución sólo es aplicable por los responsables políticos, es decir, las autoridades competentes de las Instituciones comunitarias y de los Estados miembros[66.]

En cambio, para COLLART-DUTILLEUL, parece inevitable que las empresas tengan obligaciones crecientes por el solo hecho de que el principio de precaución extiende la exigencia de prudencia de los riesgos probados a los riesgos sospechados. Las decisiones públicas de precaución están en el origen de nuevas prescripciones a las que las empresas deberán evidentemente someterse. Pero, en su opinión, las disposiciones del reglamento comunitario prolongan el alcance del principio de precaución en dirección a las empresas y ello se manifiesta principalmente en las disposiciones del art.19.3[67].

Así, entre las obligaciones que pesan directamente sobre las empresas están las que se justifican, al menos en parte, por la preocupación de dominar los riesgos que entran en el campo del principio de precaución. En lo esencial, el principio de precaución se manifiesta en un deber de iniciativa a cargo de las empresas en caso de sospecha de un riesgo. Ese deber tiene principalmente dos objetivos distintos: la vigilancia respecto a los riesgos y la información a las autoridades competentes. Se añade la posibilidad de tomar medidas apropiadas en caso de sospecha de un riesgo. Sin embargo, las medidas que las empresas pueden tomar no son precisadas. Puede sin duda tratarse tanto de medidas internas (modificación de un proceso de fabricación, de una receta, de un componente…) como externas (información a los consumidores, suspensión de la comercialización, retirada…). Esas diversas obligaciones que soportan las empresas en la puesta en marcha del principio de precaución, así como aquellas que están a cargo del Estado, no pueden ser efectivas más que si su no respeto es susceptible de consecuencias y de sanciones en términos de responsabilidad. El reglamento comunitario no las establece, sino que reenvía para ello al derecho penal y civil nacional[68].

Habrá que esperar, como en otros aspectos dudosos, a que el TJCE se pronuncie al respecto, puesto que, como ya sabemos, son las instancias jurisdiccionales las que deben precisar los límites y el alcance del principio de precaución.

---

[65] SADELEER, *op. cit.,* pág.122.

[66] GONZÁLEZ VAQUÉ, Luis, "La definición del *contenido* y ámbito de aplicación del principio de precaución en el Derecho comunitario", *Gaceta Jurídica de la UE,* nº221, 2002, pág.17.

[67] Que parece inscribirse en el campo de los riesgos sospechados cuando dispone que "el explotador de empresa alimentaria que considere o tenga motivos para pensar que uno de los alimentos que ha comercializado puede ser nocivo para la salud de las personas deberá informar inmediatamente de ello a las autoridades competentes. El explotador también deberá informar a las autoridades competentes de las medidas adoptadas para prevenir los riesgos para el consumidor final y no impedirá a ninguna persona cooperar, de conformidad con la legislación y la práctica jurídica nacionales, con las autoridades competentes, ni la disuadirá de hacerlo, cuando ello permita prevenir, reducir o eliminar un riesgo resultante de un alimento".

[68] COLLART-DUTILLEUL, "Le principe de précaution… », págs.259 y ss.

IV.-LA APORTACIÓN JURISPRUDENCIAL

Lo cierto es que, antes que en los textos normativos, en el ámbito comunitario el principio de precaución encontró reconocimiento en la jurisprudencia. Y, sin duda, su papel ha sido determinante en la integración del principio de precaución en el Derecho comunitario más allá del ámbito relativo al medio ambiente.

Además, su análisis es importante por las divergencias que se plantean en lo que a la concepción e interpretación doctrinal de este principio se refiere. La doctrina se muestra dividida respecto a su valor normativo, respecto a su alcance y respecto a los criterios referentes a su aplicación, llegándose incluso a cuestionar su validez como principio jurídico[69].

La propia Comunicación de la Comisión sobre el principio de cautela advertía que la ausencia de una definición no se traduciría en inseguridad jurídica porque la práctica adquirida por las instancias comunitarias y el control jurisdiccional permitirían dar un alcance cada vez más preciso al concepto. Y reconoce que, en último caso, serán las instancias jurisdiccionales las que precisen los conceptos generales contenidos en la legislación, de forma que el alcance del principio de cautela "... está tan vinculado a la evolución de la jurisprudencia que, en cierto modo, se ve influido por los valores sociales y políticos que prevalecen en una sociedad".

Ya con anterioridad a los pronunciamientos del TJCE derivados de las normas comunitarias adoptadas con el objetivo de hacer frente a la crisis de las vacas locas, existen algunas sentencias que se refieren, sin mencionarlo, al principio de precaución en ámbitos relativos a la protección de la salud de acuerdo con lo previsto en el art.30 TCE (ver por ejemplo la STJCE, asunto Heijn (C-94/83), de 19-9-1984) o a la protección de las aves silvestres y a la conservación de los recursos pesqueros, en las que las alusiones implícitas hacen referencia a cuestiones medioambientales (STJCE, asunto Marismas de Santoña (C-355/90), de 2-8-1993, y STJCE, asunto Armand Mondiet (C-405/92), de 24-11-1993).

Posteriormente, en los Autos de 12 y 13 de julio de 1996 (C-180/96 y T-76/96 R), relativos a los recursos interpuestos por Reino Unido e Irlanda del Norte y varias asociaciones inglesas respectivamente, aunque no se menciona expresamente el principio de precaución, sí se hace referencia al criterio del riesgo probable.

En ambos casos se solicita la anulación de la decisión 96/239/CE de la Comisión, de 27 de marzo de 1996, por la que se adoptan determinadas medidas de emergencia en materia de protección contra la encefalopatía espongiforme bovina (EEB)[70]. Es cierto que los datos disponibles no permitían probar la transmisibilidad de la EEB al hombre, pero el Tribunal de Justicia considera que no se puede excluir la existencia de dicho riesgo y afirma que, aún admitiendo las dificultades de orden económico y social resultantes para el Reino Unido por la Decisión de la Comisión, el Tribunal no puede sino reconocer la importancia preponderante que debe concederse a la protección de la salud pública.

Sí hay ya un reconocimiento explícito del principio de precaución en las STJCE, asunto National Farmers` Union (C-157/96) y asunto Reino Unido/Comisión (C-180/96), ambas de 5-5-1998, confirmadas después por la Sentencia del Tribunal de Primera Instancia (STPI), asunto Bergaderm (C-1/00), de 16-7-1998.

En el asunto "National Farmers´ Union", el TJCE reconoce que ha de admitirse que, cuando subsisten dudas sobre la existencia o alcance de los riesgos para la salud de las personas, las Instituciones pueden adoptar medidas de protección sin tener que esperar a que se demuestre plenamente la realidad y gravedad de tales riesgos. Corrobora este punto de vista el apartado 1 del artículo 130 R del Tratado CE (actual art.174), de acuerdo con el cual la protección de la salud de las personas forma parte de los objetivos de la política de la Comunidad en el ámbito del medio ambiente. El apartado 2 de ese mismo artículo prevé que dicha política, que tendrá como objetivo alcanzar un nivel de protección elevado, se basará, entre otros, en los principios de cautela y de acción preventiva, así como que las exigencias de

[69] Ver sobre estos aspectos EHRING, GONZÁLEZ VAQUÉ y JACQUET, «Le principe de précaution dans la législation communautaire et nationale relative à la protection de la santé», *Revue du Marché Unique Européen,* nº1, 1999, págs.82 a 84 o PARDO LEAL, Marta, «La aplicación del principio de precaución: del Derecho del medio ambiente al Derecho alimentario», *Alimentaria,* nº301, 1999, págs.21 y 22.
[70] DOCE L 78 de 28-3-96.

la protección del medio ambiente deberán integrarse en la definición y en la realización de las demás políticas de la Comunidad.

En este sentido, y habida cuenta de la gravedad del peligro y de la urgencia, el Tribunal considera que la Comisión no reaccionó de manera manifiestamente inapropiada al establecer, con carácter transitorio y a la espera de más amplias informaciones científicas, la prohibición global de exportar bovinos, carne de vacuno y productos derivados.

En los mismos términos se pronuncia también el TJCE en el asunto "Reino Unido/Comisión", recordando además que la protección de la salud animal y pública forma parte integrante de la Política Agraria Común y que la salud pública es una cuestión de la mayor importancia.

Por lo que respecta al asunto "Bergaderm", en este caso se sospecha que una sustancia utilizada en la elaboración de productos cosméticos es potencialmente cancerígena. Por ello el Tribunal declara que, cuando subsisten dudas sobre la existencia o alcance de riesgos para la salud de los consumidores, las Instituciones pueden adoptar medidas de protección sin tener que esperar a que se demuestre plenamente la realidad y gravedad de tales riesgos con el objetivo de salvaguardar la salud pública.

Por su parte, las STPI, asunto Alpharma (T-70/99) y asunto Pfizer (T-13/99), ambas de 11-11-2002, se refieren a la revocación de la autorización de determinados antibióticos suministrados como factores de crecimiento en forma de aditivos en la alimentación animal. En estos casos los especialistas reconocen que existe una relación entre la administración de determinados antibióticos a los animales y el desarrollo de una resistencia a dichos productos en el ser humano (desarrollo de la resistencia antimicrobiana). Se supone que la resistencia a estos antibióticos desarrollada en los animales puede ser transmitida al hombre y continúan siendo objeto de controversia entre los científicos tanto la posibilidad y la probabilidad de dicha transferencia como el riesgo que para la salud pública puede suponer.

Así las cosas, el Tribunal considera que, cuando se adoptaron los Reglamentos impugnados, la realidad y la gravedad de dichos riesgos no estaban científicamente probadas, de modo que, en tales circunstancias, el Consejo justificó estas medidas invocando el principio de cautela[71].

Como recuerda el Tribunal, el principio de cautela es uno de los principios en los que se basa la política de la Comunidad en el ámbito del medio ambiente. Y las partes coinciden en reconocer que dicho principio se aplica igualmente cuando las instituciones comunitarias adoptan, en materia de política agrícola común, medidas de protección de la salud humana. Además, conforme a lo dispuesto en el art.129 (ahora art.152) y según reiterada jurisprudencia[72], las exigencias en materia de protección de la salud constituyen un componente de las demás políticas de la Comunidad y es preciso, por tanto, tenerlas en cuenta en la aplicación de la política agrícola común realizada por las instituciones comunitarias.

Es cierto que ni el Tratado ni el Derecho derivado aplicable a estos casos contienen definición alguna del principio de cautela. Sin embargo, frente a las alegaciones de "Alpharma", el Tribunal considera que, al aplicar el principio de cautela, no es necesario realizar una evaluación cuantitativa de los riesgos. Basta con que el riesgo exista, con que se hayan expresado vivas preocupaciones al respecto en la literatura científica y en los informes de diversos congresos y organismos y con que las consecuencias derivadas de esa transmisión, si se produjera realmente, puedan tener graves repercusiones en la salud humana. El hecho de que aún no se haya acreditado claramente la magnitud del riesgo y de que existan divergencias al respecto entre los especialistas científicos carece de importancia. En efecto, exigir que no se tomen medidas hasta que el riesgo se haya materializado resulta absurdo y contrario a la

[71] Sobre estos dos pronunciamientos del Tribunal de Primera Instancia ver PARDO LEAL, Marta, "Peligros, riesgos y principio de precaución en la jurisprudencia comunitaria: las sentencias *Pfizer Animal Health, S.A.* y *Alpharma Inc.*", *Derecho de los Negocios,* nº51, 2003, págs.5 y 6, que señala que una de las aportaciones de la sentencia "Pfizer" que vale la pena destacar es el reconocimiento de que la evaluación de los riesgos debe considerarse como una condición previa a la aplicación del principio de precaución. Y GONZÁLEZ VAQUÉ, Luis, "El principio de precaución en la jurisprudencia comunitaria: la Sentencia "Virginiamicina" (Asunto T-13/99)", *Revista de Derecho Comunitario Europeo,* nº13, 2002, págs.925 a 942.

[72] Véase en este sentido la STJCE, asunto *KYDEP/Consejo y Comisión* (C-146/91), de 15-9-1994.

obligación de las instituciones comunitarias de garantizar un alto nivel de protección de la salud pública.

Procede recordar que, tal como el Tribunal de Justicia y el Tribunal de Primera Instancia han declarado ya, cuando subsisten dudas científicas sobre la existencia de riesgos para la salud humana o sobre su alcance, las instituciones comunitarias pueden adoptar medidas de protección en virtud del principio de cautela sin tener que esperar a que se demuestren plenamente la realidad y la gravedad de tales riesgos.

En ambos casos el Tribunal afirma que, en materia de aplicación del principio de cautela (que se produce por definición en un contexto de incertidumbre científica), no cabe exigir que la evaluación de riesgos aporte obligatoriamente a las instituciones comunitarias pruebas científicas concluyentes de la realidad del riesgo y de la gravedad de los efectos perjudiciales potenciales en el supuesto de que el riesgo se materializara. Sólo puede aplicarse cuando exista un riesgo, y en particular un riesgo para la salud humana, que, sin estar basado en meras hipótesis no verificadas científicamente, aún no ha podido ser plenamente demostrado.

Por el contrario, de la interpretación del principio de cautela efectuada por el órgano jurisdiccional comunitario se deduce que sólo puede adoptarse una medida preventiva cuando el riesgo, cuya existencia y alcance no han sido «plenamente» demostrados mediante datos científicos concluyentes, resulta sin embargo suficientemente documentado a la vista de los datos científicos disponibles en el momento en que se adopte la medida. En este sentido, no puede constituir una motivación válida para una medida preventiva una concepción del riesgo puramente hipotética basada en meras suposiciones aún no verificadas científicamente.

Por tanto, el principio de cautela sólo puede aplicarse cuando exista un riesgo, y en particular un riesgo para la salud humana, que, sin estar basado en meras hipótesis no verificadas científicamente, aún no ha podido ser plenamente demostrado.

El principio de cautela permite que las instituciones comunitarias adopten en interés de la salud humana, pero basándose en unos conocimientos científicos aún incompletos, medidas de protección que pueden afectar, a veces gravemente, a situaciones jurídicas protegidas y otorga a las instituciones un gran margen de apreciación a este respecto[73].

Entre los fallos en los que se confirma la jurisprudencia “National Farmers´Union”, cabe citar también la STPI, asunto Artegodam[74], de 26-11-2002, relativa a los requisitos para la retirada de las autorizaciones de comercialización de ciertos medicamentos. En este caso el Tribunal señala que, en el marco de la concesión y de la gestión de las autorizaciones de comercialización de los medicamentos, se exige, en primer lugar, que se atienda exclusivamente a las consideraciones relativas a la protección de la salud; en segundo lugar, que se lleve a cabo una nueva evaluación del balance riesgos/beneficios que presenta un medicamento, cuando datos nuevos susciten dudas en cuanto a su eficacia o seguridad; y, en tercer lugar, que se aplique el régimen probatorio de conformidad con el principio de cautela, que constituye el corolario, en particular, del principio de la primacía de las exigencias ligadas a la protección de la salud pública frente a los intereses económicos.

Por tanto, cuando exista incertidumbre científica, la autoridad competente deberá evaluar el medicamento de que se trate de conformidad con el principio de cautela. El TPI afirma que, en aras de garantizar un alto nivel de protección de la salud, de la seguridad de los consumidores y del medio ambiente, el principio de cautela está destinado a aplicarse en todos los ámbitos de acción de la Comunidad[75]. Asimismo, en su fundamento jurídico nº184 define al principio de cautela como “un principio general del Derecho comunitario que impone a las autoridades competentes la obligación de adoptar las medidas apropiadas con vistas a prevenir

[73] Ver en este sentido la STJCE, asunto *Fedesa* (C-331/88), de 13-11-1990.
[74] Asuntos acumulados T-74/00, T-76/00, T-83/00, T-84/00, T-85/00, T-132/00, T-137/00 y T-141/00.
[75] Como señala MARTÍNEZ PÉREZ, Enrique, «La delimitación jurisprudencial comunitaria de los requisitos para la aplicación del principio de precaución», *Estudios sobre Consumo (EC),* nº67, 2003, pág.10, en este asunto el TJCE va más allá que en la sentencia “Pfizer” al decir que este principio está destinado a aplicarse no sólo en materia de política agraria común, sino en todos los ámbitos de acción de la comunidad. Para realizar esta afirmación se amparó en el principio de integración consagrado en los arts.6 y 152 del TCE, que establecen la necesidad de integrar las exigencias relativas a la protección de la salud pública y el medio ambiente en la realización de todas las políticas y acciones de la Comunidad.

ciertos riesgos potenciales para la salud pública, la seguridad y el medio ambiente, otorgando a las exigencias ligadas a la protección de estos intereses primacía sobre los intereses económicos"[76].

Además, el TJCE establece que, cuando la evaluación científica no permita determinar con suficiente grado de certeza si existe riesgo, el hecho de que se aplique o no el principio de cautela dependerá, con carácter general, del nivel de protección por el que haya optado la autoridad competente en el ejercicio de sus facultades discrecionales.

Con posterioridad a estos pronunciamientos, que son los que contienen las referencias más directas al principio de precaución, aparecen otras sentencias en las que también podemos encontrar alusiones a dicho principio, aunque siempre apoyándose en la jurisprudencia precedente (se trata, por tanto, de fallos que en mayor o menor medida confirman y precisan la jurisprudencia "National Farmers´Union").

Por ejemplo, el Auto del Tribunal de Primera Instancia, asunto Solvay Pharmaceuticals BV/Consejo de la Unión Europea (T-392/02 R,"), de 11-4-2003[77], recuerda que de la jurisprudencia se desprende que sólo puede adoptarse una medida preventiva cuando la existencia y el alcance del riesgo no hayan sido "plenamente" demostrados mediante datos científicos disponibles en el momento en que se adopte dicha medida. Y considera que debe atribuirse incontestablemente un carácter preponderante a las exigencias ligadas a la protección de la salud pública frente a las consideraciones económicas, llegando a afirmar que cuando una institución comunitaria invoca la existencia de un serio riesgo para la salud pública, el juez de medidas provisionales debe inclinarse de manera casi inevitable, pese a su soberanía formal en la ponderación de los intereses, a favor de la protección de ésta[78].

En la STJCE, asunto República francesa/Comisión (C-393/01), de 22-05-2003[79], el Gobierno francés alega que, al no cerciorarse antes de adoptar la Decisión impugnada de que se cumplían las condiciones estrictas y precisas fijadas en la Decisión 2001/376[80], la Comisión violó el principio de cautela, del que el art.174 CE constituye una expresión.

---

[76] Si bien es cierto que una parte de la doctrina se muestra reticente. Ver por ejemplo GONZÁLEZ VAQUÉ, Luis, "El principio de precaución en la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas: ¿un principio de buen *gobieno*?", *EC,* nº68, 2004, pág.15, cuando afirma que "esta definición parece *ascender* al principio de precaución a la categoría general de principio general del Derecho comunitario, lo que no resulta evidente si se tiene en cuenta que su aplicación ha sido *reconocida* solamente en materia de protección del medio ambiente y de la salud y en el sector pesquero, aunque con un *contenido* diverso...". Por su parte MARTÍNEZ PÉREZ, *op.cit.,* pág.10 apunta que, aunque ciertamente este pronunciamiento no es acorde con lo dicho en la jurisprudencia comunitaria anterior ni con la Comunicación sobre el principio de precaución (ya que se decía que en caso de incertidumbre científica se *podían* adoptar medidas preventivas o que los responsables políticos debían dar respuestas), eso no significa que siempre se deban adoptar medidas, pues la decisión de no actuar también puede ser una respuesta correcta. Así pues, consideramos que la única obligación que corresponde a las autoridades comunitarias en estas situaciones es más bien tan sólo la de evaluar la situación controvertida, de donde se puede derivar en algunos supuestos en virtud del nivel de riesgo considerado inaceptable la decisión de no actuar.

[77] La demanda, que es desestimada, tiene por objeto la suspensión de la ejecución del Reglamento (CE) 1756/2002 del Consejo, de 23 de septiembre de 2002, por el que se modifica la Directiva 70/524/CEE del Consejo sobre los aditivos en la alimentación animal en lo que respecta a la retirada de la autorización de un aditivo (el nifursol). La demandante formula en su recurso, entre otros motivos, la supuesta violación del principio de cautela. En su opinión, la retirada de la autorización del nifursol se basa en un riesgo puramente hipotético, por lo que el Consejo estaría haciendo una aplicación inadecuada del principio de cautela incompatible con las sentencias "Pfizer Animal Health/Consejo" y "Alpharma/Consejo".

[78] Además, considera que es perfectamente lícito que el legislador comunitario opte por una política de «tolerancia cero» con respecto a determinados elementos de riesgo en relación con los cuales el productor no pueda aportar la prueba de su carácter admisible. Ver en este sentido la STJCE, asunto *Walter Hahn* (C-121/00), de 24-10-2002.

[79] En la que se plantea un recurso de anulación interpuesto por Francia contra la Decisión 2001/577/CE de la Comisión, de 25-7-2001, por la que se fija la fecha en la que, de conformidad con el apartado 2 del artículo 22 de la Decisión 2001/376/CE, puede iniciarse la expedición desde Portugal de productos bovinos el 1 de agosto de 2001.

[80] Decisión de la Comisión, de 18-4-2001, relativa a las medidas exigidas por la aparición de casos de encefalopatía espongiforme bovina en Portugal y a la implantación de un régimen de exportación basado en la fecha (DOCE L 132, de 15-5-01).

Sin embargo, el TJCE apunta que ya repetidas veces ha tenido la ocasión de destacar la realidad y gravedad de los riesgos ligados a la enfermedad de la EEB y el carácter adecuado de las medidas cautelares justificadas por la protección de la salud humana en relación con dicha enfermedad, de modo que el Tribunal considera que la Comisión infringió las disposiciones del art.21 en relación con el art.22 de la Decisión 2001/376, al adoptar la Decisión impugnada sin haber realizado previamente las verificaciones exigidas para garantizar una seguridad suficiente en el funcionamiento del régimen aplicable a los productos objeto del litigio, razón por la que decide su anulación.

Y en la STJCE, asunto Malagutti-Vezinhet (T-177/02), de 10-3-2004, en la que el Tribunal se pronuncia sobre la reparación del perjuicio que la demandante alega haber sufrido como consecuencia de la difusión por la Comisión de un mensaje de alerta rápida en el que se informaba de la presencia de residuos de plaguicidas en manzanas de origen francés, el TPI afirma que, dado que se trataba de prevenir riesgos para la salud de los consumidores, era suficiente que la Comisión se encontrara ante datos plausibles que indicaran la existencia de un vínculo entre la demandante y las manzanas que se habían considerado peligrosas. Por lo que, en la medida en que subsistan dudas, es preciso señalar que, según el principio de cautela, que rige en materia de protección de la salud pública, la autoridad competente puede estar obligada a adoptar las medidas adecuadas con vistas a la prevención de determinados riesgos potenciales para la salud pública, sin tener que esperar a que se demuestren plenamente la realidad y la gravedad de tales riesgos. Y añade que si fuese preciso esperar a los resultados de todas las investigaciones necesarias antes de adoptar tales medidas, se estaría privando de eficacia al principio de cautela. Por lo que la demandante, que ha sido víctima del sistema de alerta creado para proteger la salud humana, ha de aceptar las consecuencias económicas negativas, ya que debe atribuirse una importancia preponderante a la protección de la salud pública frente a las consideraciones económicas.

V.-CONSIDERACIONES FINALES

Sin embargo, existe el temor por parte de algunos autores de que se recurra al principio de precaución para justificar medidas proteccionistas por parte de los Estados miembros en el ámbito del mercado interior[81].

En este sentido, GONZÁLEZ VAQUÉ, aunque reconoce que el TPI ha reiterado que el principio de precaución constituye un principio general del Derecho comunitario y que algunos autores se han apresurado a felicitarse por ello[82], considera prudente esperar a que dicha promoción se confirme y a que se precise su alcance. Esta prudencia se justifica porque, en su opinión, el principio de precaución, en tanto en cuanto su aplicación tiene como resultado que las autoridades competentes puedan adoptar medidas de carácter temporal cuando, tras haberse llevado a cabo una evaluación de riesgos, subsiste una incertidumbre científica, aunque no puede considerarse como meramente procesal, se integra, o debería integrarse, entre los principios de buen gobierno, o de buena gobernanza si se utiliza la terminología utilizada precisamente en el Libro Blanco “La Gobernanza Europea” (COM (2001) 428 final; DOCE C 287, de 12-10-2001).

En su opinión, una concepción maximalista del principio de precaución (a la que se le suelen atribuir efectos que resultan de la aplicación de otros principios) puede restarle eficacia o incluso neutralizarlo por completo, pues, paradójicamente, lo vacía de contenido. Por esa razón, y teniendo en cuenta que el principio de precaución es de carácter excepcional, se muestra partidario de una interpretación restrictiva del mismo (concepción minimalista) [83].

Por contra, en opinión de BEURDELEY, la Comunidad Europea instituye un nuevo derecho de la seguridad alimentaria en proceso de elaboración, que se traduce en normas reforzadas que incumben a todos los actores de la cadena alimentaria. Es en este sentido muy deseable que las instancias comunitarias no sucumban a los grupos de presión, que no dejarán

[81] Ver por ejemplo SEGURA RODA, Isabel, “Principio de precaución: ¿es necesaria una (nueva) Comunicación interpretativa de la Comisión?”, *Gaceta Jurídica de la UE,* nº229, 2004, pág.50.
[82] SADELEER, Nicolas de, «Le principe de précaution: un nouveau principe général de droit», *Journal des tribunaux. Droit européen,* nº99, págs.129 y 130.
[83] GONZÁLEZ VAQUÉ, Luis, “El principio de precaución en la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas: ¿un principio de buen *gobierno*?”, *EC,* nº68, 2004, págs.19 y 21.

de manifestarse en todos los estadios del proceso decisional con el fin de incitar la adopción de textos minimalistas en la materia. La Comunidad deberá igualmente influir en la preparación de nuevas reglas de seguridad alimentaria en el seno del Codex Alimentarius, de la Organización Mundial de la Salud y de la Oficina Internacional de Epizootías; intentar pesar más intensamente en la futura renegociación del Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SPS) de la OMC; y reforzar verdaderamente las garantías relativas a la inocuidad de los productos alimenticios a nivel internacional[84].

Y, aunque en las Conclusiones de la IV Conferencia Ministerial de la OMC celebrada en Doha en noviembre de 2001 no se menciona expresamente el principio de precaución, sí hay numerosas referencias a la tutela de la salud y a los compromisos internacionales asumidos en materia medioambiental.

Como apunta PALLARO, la evolución de la negociación en el seno de la OMC podrá dar nuevos pasos adelante o añadir elementos de claridad a un principio que siempre ha sido visto con algunas sospechas en las relaciones comerciales internacionales por causa de su eventual utilización como coartada para restringir la importación y proteger las producciones internas. La cuestión tiene particular relevancia en el ámbito comunitario porque la precaución se ha convertido también formalmente en uno de los principios jurídicos que enmarcan diversas políticas comunitarias y que no podrá dejar de afectar también a las relaciones externas de la Unión Europea[85].

Sin duda, las nuevas negociaciones sobre este punto estarán caracterizadas por la dificultad de conciliar las exigencias del comercio mundial con el respeto a las obligaciones asumidas por los Estados miembros en los Convenios sobre protección del medio ambiente. Sin olvidar que el problema de las dos concepciones del principio de precaución se manifestará sobre todo en el sector de los productos de origen biotecnológico[86].

Como anuncia GERMANÒ, el principio de precaución será nuevamente protagonista en las negociaciones, no sólo como principio general de matriz europea, sino como principio internacional en materia de tutela ambiental, que también las otras partes de la OMC han hecho propio con la adhesión a varios Convenios ya mencionados (recordemos la Declaración de Río y el Protocolo sobre Bioseguridad). Son por tanto las premisas para que, en el futuro, el principio de precaución encuentre ulterior afirmación también en el seno de la OMC[87].

Además, es imprescindible que la UE sea capaz de garantizar tanto la eficacia de las medidas normativas que se han puesto en marcha como el funcionamiento de los mecanismos de prevención y control si realmente quiere recuperar la confianza de los consumidores.

Por otro lado, es necesario aclarar cuál va a ser el alcance del principio de precaución por lo que respecta a su aplicación por parte de los Estados miembros (y eventualmente otros niveles de decisión) y también por parte de las empresas (lo que significa que habrá que precisar su articulación con los regímenes de responsabilidad existentes).

---

[84] BEURDELEY, Laurent, «La sécurité alimentaire au sein de l´Union européenne: un concept en gestation», *Revue du Marché commun et de l´Union européenne,* nº455, 2002, pág.103.

[85] PALLARO, *op.cit.,* págs.15 y 16.

[86] Advierte PALLARO, *op.cit.,* pág.68, que el principio de precaución promete pruebas de la efectiva aplicación jurídica no sólo en el ordenamiento comunitario (obra de las Instituciones de la Unión o de las autoridades nacionales, con probables conflictos entre los diferentes niveles de gobierno europeo), sino también en el escenario internacional. No olvidemos que el derecho internacional, y sus obligaciones, no se reducen a las reglas del comercio, sino que también existen importantes Acuerdos en materia medioambiental de los que la Comunidad y muchos otros países terceros son igualmente partes contratantes (Protocolo de Cartagena, Protocolo de Kyoto...). Y en igual sentido SADELEER, *op. cit.,* pág.110, cuando afirma que «en se fondant sur une vision étriquée de la prise en compte de l´incertitude scientifique, l´accord SPS entrera fatalement en conflit avec la protocole de Carthagène sur la prévention des risques engendrés par les biotechnologies auquel la Communauté européenne, à la différence des Etats-Unis, sera partie. L´évaluation des risques à l´aune du principe de précaution préconisée au titre de ce Protocole va-t-elle l´emporter sur les méthodes requises par l´accord SPS ou l´inverse?. La solution que sera retenue sera déterminante quant au niveau de protection recherché par la Communauté quant à la dissémination des organismes génétiquement modifiés». Sobre este último punto ver VALLETTA, Marco, "Biotecnología, agricultura e sicurezza alimentare: il nuevo regolamento su cibi e mangimi geneticamente modificati ed il processo di sistematizzazione del quadro giruridico comunitario", *Diritto Pubblico Comparato ed Europeo,* 2003-III, págs.1471 a 1503.

[87] GERMANÒ, "La responsabilità del produttore...", pág.756.

Es conveniente además reforzar la participación de la UE en la elaboración de normas internacionales en materia alimentaria (OMC, Codex Alimentarius[88], OMS, Oficina Internacional de Epizootias, etc.) con el fin de garantizar la seguridad, higiene y calidad alimentaria y la protección de la salud de los consumidores también en los intercambios comerciales que se realizan a nivel internacional.

No hay que olvidar que los diferentes acuerdos reconocen el derecho de sus miembros a establecer medidas que garanticen un nivel de protección superior al proporcionado por las normas internacionales correspondientes, siempre que estas medidas no provoquen restricciones no justificables al comercio.

Sin duda, es necesario evitar el recurso injustificado al principio de precaución, no se trata de desconocer los beneficios que la ciencia y la tecnología aportan a la sociedad, pero como consumidores esperamos que, en caso de duda e incertidumbre sobre los posibles riesgos, sean aquellos que tienen un interés económico en la producción o comercialización de un determinado método de producción o de un producto concreto quienes tengan la responsabilidad de demostrar su seguridad.

Como señala GERMANÒ, si hasta hoy pueden plantearse dudas sobre la definición jurídica del principio de precaución, no puede decirse lo mismo respecto de su función ética: la cual funda una regla de responsabilidad de la población presente sobre las generaciones futuras, imponiendo preservar y mantener una situación ambiental favorable al desarrollo de la vida humana, animal y vegetal[89].

[88] Por ejemplo, la definición que el Codex alimentarius dé al principio de precaución será determinante para el futuro en materia de seguridad alimentaria.
[89] GERMANÒ, “La responsabilità del produttore...”, pág.757.

PDO WINE LABELS: QUALITY SIGNALS OR JUST NOISE?

María Loureiro

SUMMARY

Designations of origin are proliferating in the Spanish wine market. The present paper assesses how the presence of different levels of name protection (protected Designation of Origin (PDO) and Designations of Origin (DO), mainly) affect the pricing of Spanish quality wines. The results obtained show that only PDOs and some domestic DO with a certain reputation for quality carry a price premium. Results and conclusions can be useful for the wineries considering the use and introduction of new DOs.

Keywords: Designations of Origin, wine.

JEL Classification: L15, M31, Q13

Introduction

Spain is the third wine producer in the world after France and Italy, and has more than a million hectares of land dedicated to viticulture. Spanish wines are classified according to their *"**D**enominación de **O**rigen" (*DO) depending on the region they originate from. The majority of wine regions are referred to as *denominaciones* (similar to the French appellation) whose wines are regulated for quality according to specific laws. However, classification of origin in wine markets is very complex for consumers, and it may lead to non-optimal decisions.

It is important to differentiate between Protected Designations of Origin (PDO) and Designations of Origin (DOs). The PDO are regulated by the EC Regulations 2081/92 and 2082/92), which provide protection of food names on a geographical or traditional basis. The three basic categories of protected food products recognized in this regulation are protected designation of origin (PDO), protected geographical indications (PGI), and certificate of specific character (CSC). A designation of origin (DO) is a region or a specific place that is used to describe an agricultural product or foodstuff. The quality or characteristics of the product are exclusively due to a particular geographical environment with its inherent natural and human factors. The production, processing and preparation of the product take place in the defined geographical area (for example, Bordeaux, Rioja, and Chianti wines are PDO products). In Spain, there are only two PDOs for wines: Rioja and Priorato.

The DOs are designations of origin at the Spanish level. These are part of a wider hierarchy of quality-graded descriptors for Spanish wine regions, being the DO those with highest quality. There are 62 wine regions with this status (See Map 1, MAPA 2007). In addition, there are five geographical indications indicating the “Quality wines produced in a Specific Region), all of them concentrated in Castilla y León. These are 'starter homes' for wine regions climbing the quality ladder. Other regional designations include those carried by “Vino de la Tierra” or "Country wines" which do not have EU status but still may use a regional name. Currently, there are 55 “Vino de la Tierra” regions in Spain. Other classifications include the Denominación de Pago (*DO de Pago*), recently revived by the Spanish government. These new denominations expect to be the very highest standards with extremely strict geographical criteria, centering on individual single-estates with an international reputation. Wines of inferior qualities are usually marketed as *table wines*, thee are bulk-grown wines from a variety of regions with no specified vintage nor designation on the label. This production of wines of inferior quality is decreasing considerably year after year (MAPA, 2007).

Given the complexity of the wine geographical labeling system in Spain, this paper seeks to answer the question of whether PDOs and DOs are signals for quality, or just simply noise. These objectives will be achieved first with the estimation of traditional hedonic models. Other refinements which would include the use of latent variable models will be later developed. Results and implications are discussed.

Literature Review

The starting point for this analysis deals with literature about the impact of quality and reputation of the Spanish wine sector. The wine market relies heavily on how consumers perceive and understand quality. One of the elements that dictate the success of a PDO label is the collective reputation of the product. When the collective reputation of the product is high, such as in the case of Rioja wine, the label will be a powerful tool to signal quality. At the same time, implementation of a label with a good collective reputation will reduce the search costs associated with the consumer’s choice.

Tirole (1996) modeled the idea of collective reputation as an aggregate of individual reputations. In Tirole's model, the individual firm's past behavior is unknown to the consumer, so the consumer uses the past behavior of the member’s group to predict the individual firm's future behavior. This is applicable to many PDO or DO products, where individual producers are not known directly by the consumer. The consumer relies on the image of the cooperative or consortia that guarantees and promotes the particular label. The issue of collective reputation is relevant in both domestic and international product markets. Landon and Smith (1997, 1998) showed that reputation and perceived quality are important factors in the pricing of Bordeaux wines.

In the economic literature, hedonic price models have been estimated in order to identify the intensity of sensory quality characteristics affecting wine prices. Landon and Smith (1998) quantified the impact on the price of current product quality and reputation of Bordeaux wines, showing that the price premium associated with a better reputation further exceeds the premium associated with improvements in current quality. Combris, Lecocq, and Visser (1997) used a hedonic model to show that the price of Bordeaux wine is essentially determined by its objective characteristics appearing on the label of the bottle (year of harvest, geographical origin of grapes, concentration of alcohol, etc.). Additionally, the estimation of a jury grade equation showed that quality, unlike the price, is essentially determined by the sensory characteristics (such as the level of fat, suppleness, and the acidity).

Byron and Ashenfelter (1995) estimated a hedonic model to analyze the variation in price of Grange wine (Australian wine) concluding that the older the age of the wine, and the higher the temperatures from October to March, the higher the price. Nerlove (1995) estimated an inverse hedonic model for Swedish wine, showing that Swedish consumers are highly sensitive to price. Golan and Shalit (1993) studied how quality of grapes influences prices, concluding that in Israel the current pricing system pays little premium for a better-quality product. In the following hedonic model, we assess consumer preferences towards different geographical labeling designations.

In the present paper, perceived quality of wine is denoted by several wine attributes. In this sense, the idea that perceived quality is conformed by a vector of attributes is exploited. We hypothesize that perceived quality is influenced by several factors, including the aging process, the presence of a PDO or DO, and the quality score assigned by the guide authors. Our research hypothesis is that only consolidated PDO/DO labels with a high reputation are successful signals of quality, and as such they may carry a market premium.

Data

Data used in this paper comes from the popular wine guide *"300 Mejores Vinos de España, 2003",* a guide collecting pricing and quality information regarding the top 300 quality wines in Spain. From this guide, information was collected about each individual wine price, harvest year, type of grapes, whether the wine has a PDO label, degrees of alcohol, aging characteristics , number of bottles produced, and the quality score assigned by the authors. All these characteristics are used to model wine pricing in Spanish markets.

Table 1 summarizes the mean values of each of the wine characteristics and prices. Given that quality of wines increased with its aging process, it is of vital importance to distinguish three types of labels denoting age. In this sense, *Crianza* wines are those that have been aged for two years, *Reservas* are aged three years, and *Gran Reservas* (also known as *Reserva Especial*) are aged at least five years. In the contained list, there are wines pertaining to multiple designations of origin. In the analysis that follows, we first asses the value of the two PDOs labels (Rioja and Penedés) recognized under the EU regulation. Then, we assess the marginal value of each of the Spanish DOs contained in the dataset.

Hedonic Model

We used the hedonic price technique to determine how much consumers are willing to pay for a PDO label. As stated earlier, hedonic models have been widely used in consumer economics to evaluate the characteristics of food products. Following the standard hedonic price model, the price of wine, P, is assumed to be described by a hedonic price function, $P = P(z)$, where z is a vector of product characteristics. The hedonic price of an additional unit of a particular characteristic is determined as the partial derivative of the hedonic price function with respect to that particular attribute. Each consumer chooses an optimal bundle of attributes and all other goods in order to maximize utility subject to a budget constraint. The chosen bundle will place the consumer so that his indifference curve is tangent to the price gradient, P_z. The marginal willingness to pay for a change in a wine attribute is then equal to the coefficient of the characteristic (Rosen, 1974). Mathematically, a general hedonic model, for the wine price can be written as:

(1) $$p(z) = f(z_1, z_2, z_3, ..., z_n),$$

where $z = (z_1, z_2, z_3, ...z_n)$ is a vector including the following characteristics: year of harvest, quality score, presence of PDO or DO label, wine aging, bottles produced (to denote relative scarcity), and type of wine (white, rosé, red).

The description and summary statistics for the variables used in the empirical analysis are presented in Table 1. The following first equation was estimated for the general wine price equation:

(2)
$$Price = \beta_0 + \beta_1 Harvest + \beta_2 QualityScore + \beta_3 PDO + \beta_4 Alcohol + \beta_5 Bottels + \beta_6 Crianza + \beta_7 \mathrm{Re}\, dwine + \beta_8 Whitewine + \beta_9 Roséwine + \beta_9 Sparlingwine + \varepsilon$$

We hypothesized that the PDO label's effectiveness in obtaining a premium depends on the product category that it is associated with. In order to test this hypothesis, we estimated a second equation, which includes the different Spanish DOs. The specification of this new equation is as follows:

(3)
$$Price = \beta_0 + \beta_1 Harvest + \beta_2 QualityScore + \beta_3 Alcohol + \beta_4 Bottels + \beta_5 Crianza + \beta_6 \mathrm{Re}\, dwine + \beta_7 Whitewine + \beta_8 Roséwine + \beta_9 Sparlingwine + \sum_{j=10}^{J} \beta DO + \varepsilon$$

With this second specification, we can observe and compare the significance of the DO label for the different wine products. A comparison of marginal values or implicit prices of different DOs has not been done before in Spain.

Functional Form

This study considers only linear and semi-log (natural logarithm of the dependent variable) functional forms for the hedonic price equations (2 and 3). A linear specification has the obvious interpretation that a unit increase in an attribute causes the price to rise by an amount equal to the coefficient; while with a semi-log specification, the coefficients can be interpreted as a percent of the average price. The following Box-Cox transformation of the dependent variable was used on the entire data set to choose between the linear or natural logarithmic forms for the dependent variable only.

(4)
$$p(\lambda) = \begin{cases} \dfrac{P^{\lambda} - 1}{\lambda}, \lambda \neq 0 \\ \ln \lambda, \quad \lambda = 0 \end{cases}$$

Using Box-Cox maximum likelihood analysis □ was estimated. A value of □ = 0 implies that a semi-log specification should be chosen, and □ = 1 indicates a linear form is best. Confidence intervals for □ were also estimated for both Equations 2 and 3. The hypothesis that □ = 0 could be rejected at the 95% confidence level for both hedonic models, while the hypothesis that □ = 1 could not be rejected at the 95% confidence level for both models. Given this limited analysis of functional form, the linear specification of the hedonic price equation is used in our analysis.

Results

Table 1 shows some basic characteristics of the present dataset, containing a selection of the best 300 wines in Spain done by independent experts. The dataset of analysis is characterized by the relative importance of red wines (47%), followed by white wines (22.4), and rosé wines by 5.6%. The omitted category aggregated other wine types, including sweet and dessert wines. The average score of all wines is of 7.9 over 10, with nearly 70% of them being *Crianza* wines.

The results coming from the hedonic model (equation 2) indicate that the PDO label carries a significant premium in the market of Spanish wines. Thus, PDO labels are powerful signals of wine quality. As it is shown in Table 2, a PDO wine carries a price premium about 22% above the average market price. Other variables that affect wine pricing in a positive and statistically significant way are: the quality score, and the aging process, with Reserva wines being more priced than Crianza wines. This first set of results seems to highlight the importance of PDO labels on gathering price premia.

However, when the Spanish domestic DO labels are analyzed in greater detailed, the quality message is more confusing, coexisting DO labels that carry a price premium, with others that even have a negative effect on price. DO labels that carry a considerable price premium is Rias Baixas, and Ribera del Duero (See Table 3). Other DO labels carrying a negative effect on prices are the Bierzo DO, Ribera del Duero and Navarra DOs. It should be also noted that the quality score given to each particular wine carries a positive and statistically significant effect over prices. In addition, aging is also a positive determinant affecting white prices. In this sense, Reserva wines carry also a significant price premium. Wine color indicators, such as red, wine and rosé are not statistically significant. Our findings have important implications for wine firms that use or plan to use PDO labels. Consequently, we conclude that a non selective use of DOs on wines is not an efficient marketing strategy, and possibly could damage the collective reputation linked to other respected wines.

A caveat that should be noted in the present study is that the data used come from a source focusing on quality selection, containing only a profile of certain wines already pre-selected by the authors due to their quality characteristics. Consequently, the obtained results should be interpreted with care, and by no means should they be extrapolated to the entire Spanish wine market. Nevertheless, these present results are still useful to understand the contribution of designations of origin to wine image and their prices in upper quality segments.

Conclusions and Implications

The concept of collective reputation is directly applicable to the PDO or PGI labeled products, where, in general, individual producers are not known directly by the consumer. The consumer may make quality assessments based on the image of the product with the particular label. In this paper, we argue that the collective reputation of a product dictates how successful a PDO label can be. When the collective reputation of the product is good, the label will be a powerful tool to signal quality (as in the case of the PDO Rioja wine). Concluding, the analysis of market prices and their dynamics may show that domestic DOs with lower reputations may create a noise in the market, which may affect in a negative way other upcoming DOs.

References

Byron , R.P. and O. Ashenfelter. "Predicting the Quality of an Unborn Grange," *The Economic Record*, 71(212)(March, 1995):40-53.

Combris, P. S. Lecocq and Michael Visser. "Estimation of a Hedonic Price Equation for Bordeaux Wine: Does Quality Matter?, *The Economic Journal*, 107(March 1997):390-402.

Golan, A. and H. Shalit. "Wine Differentials in Hedonic Grape Pricing." *Journal of Agricultural Economics* 44(2)(1993):311-321.

Guía "300 Mejores Vinos de España". Available at:www.elvino.com

Landon, S. and C.E. Smith. "The Use of Quality and Reputation Indicators by Consumers: The Case of Bordeaux Wine." *Journal of Consumer Policy* 20 (1997): 289-323.

Landon, S. and C. E. Smith "Quality Expectations, Reputation, and Price." *Southern Economic Journal* 64(3)(1998): 628-647.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (MAPA), 2007. www.mapa.es

Nerlove, M. "Hedonic Price Functions and the Measurement of Preferences: The Case of Swedish Wine Consumers." *European Economic Review* 39(1995): 1697-1716.

Rosen, S. "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition." *Journal of Political Economy,* 82 (1974): 34-55.

Schamel, G. and K. Anderson. "Wine Quality and Varietal, Regional and Winery Reputations: Hedonic Prices for Australia and New Zealand." *The Economic Record*, 79(246) (2003):357-369.

Stenier, B. "In Vino Veritas: Does Origin Truly Matter?" *The Socio-Economics of Origin Labelled Products in Agri-food Supply Chains: Spatial, Institutional and Coordination Aspects.* Actes et Communications, 17(1) (2000):100-115. INRA series.

Tirole, J. "A Theory of Collective Reputations (with applications to the persistence of corruption and to firm quality)." *Review of Economic Studies*, 63 (1996): 1-32.

Map 1: Designations of Origin for Wine (Spain)



Source: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. MAPA, website 2007

Table 1: Summary Statistics Explanatory Variables

Name	Definition	Mean	Std. Dev.
Log(price)	Log of price (euro)	2.385	0.890
Harvest Year	Year of Harvest	1997	2.64
Quality Store	1=lowest, 10=highest	7.947	0.498
PDO	PDO=1 if wine is Rioja or Penedés, 0 otherwise	0.263	0.441
Alcohol	Alcohol content (degrees)	12.590	3.219
Crianza	1=Wine aged at least 2 years, 0 othersise	0.699	0.459
Reserva	1=Wine aged at least 3 years, 0 otherwise	0.106	0.102
Red wine	1=Red wine, 0 otherwise	0.470	0.499
White wine	1=White wine, 0 otherwise	0.224	0.418
Rosé wine	1=Rosé wine, 0 otherwise	0.056	0.230
Bottles	Number of bottles produced		

Table 2: Prelimary Results: PDO Hedonic Regression Model

Log(price)	Coef.	Std. Err	T-value	P>|t|
Harvest-Year	-.0874536	.0189268	-4.62	0.000
Quality-Score	.4071806	.0931949	4.37	0.000
PDO	.2230082	.0879783	2.53	0.012
Alcohol	.0020366	.0306156	0.07	0.947
Bottels	-2.06e-07	1.19e-07	-1.74	0.084
Crianza	.5791243	.1113391	5.20	0.000
Reserva	1.036.658	.398224	2.60	0.010
Red wine	-.1993977	.2693831	-0.74	0.460
White wine	-.2738715	.2911952	-0.94	0.348
Rosé wine	-.6548507	.3203851	-2.04	0.042
Sparling wine	-.5967366	.3528983	-1.69	0.093
Constant	1.736.123	3.796.891	4.57	0.000
R-adjusted	0.5598			
N	200			

Table 3. Preliminary Results: Spanish DO Hedonic Model

Logp(Price)	Coef.	Std. Err.	T	P>|t|
Harvest-Year	-.1488559	.0318125	-4.68	0.000
Quality-Score	.3121949	.0859492	3.63	0.000
Rioja PDO	.4923905	.1129834	4.36	0.000
Riasbaixas DO	.4822505	.1520315	3.17	0.002
Jerez DO	-2.631	1.049	-2.51	0.013
Penedes DO	-.0717005	.1195631	-0.60	0.549
Riberaduero DO	.3247077	.1433016	2.27	0.025
Navarra DO	-.3418394	.1843707	-1.85	0.065
Cava DO	-.5571994	.2563584	-2.17	0.031
Bierzo DO	-.337334	.3663421	-0.92	0.358
Alcohol	.0137816	.0262001	0.53	0.600
Bottles	-3.16e-07	1.09e-07	-2.90	0.004
Crianza	.5579262	.11624	4.80	0.000
Reserva	.9152205	.3609762	2.54	0.012
Red Wine	-.1765688	.1748095	-1.01	0.314
White Wine	-.0909161	.1889388	-0.48	0.631
Rosé Wine	-.2536553	.2349278	-1.08	0.282
Constant	2.967.226	6.370.593	4.66	0.000
R-adjusted	0.6428			
N	200			

EL CONOCIMIENTO Y CONSUMO DEL TOMATE DE CALIDAD DE MANSILLA DE LAS MULAS (LEÓN) COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO RURAL.

Beatriz Urbano López de Meneses[90], Fernando González Andrés y Pedro Casquero Luelmo
Universidad de Valladolid y Universidad de León

ANTECEDENTES

El municipio de Mansilla de las Mulas situado en la ribera del Esla, en el sureste de la provincia de León, da nombre a un tipo de tomate cultivado tradicionalmente en la comarca. Así hay agricultores que hacen gala de mantener el mismo tipo varietal que se ha ido transmitiendo de generación en generación desde hace más de sententa años. En las últimas décadas se ha producido un importante descenso en su producción como consecuencia de la jubilación de los agricultores que tradicionalmente lo cultivaban y de la sustitución de las variedades tradicionales por híbridos comerciales en unos casos y por cultivos subvencionados por la Unión Europea en otros. Sin embargo la población de la comarca ha apostado por esta seña de identidad manteniendo su cultivo y celebrando todos los años la Feria del Tomate de Mansilla de las Mulas, que el último domingo de agosto reúne a los productores que comercializan y dan a conocer su producción. Con el fin de proteger y dar a conocer las características de este tomate en el año 1999 se constituyó la Promotora Pro-Denominación de Origen del Tomate de Mansilla de las Mulas, que reúne a agricultores de la comarca que tradicionalmente han cultivado este tomate. La calidad del tomate de Mansilla de las Mulas cultivado tanto en el citado municipio como en otros muchos de afamada tradición hortícola ubicados en la Vega del Esla, se basa tanto en las variedades locales seleccionadas por los agricultores durante generaciones como en las características edafológicas (suelos, profundos y bien drenados) y climáticas (veranos suaves) de la comarca, coincidentes con las que expertos en su cultivo citan como deseables para su obtener frutos de elevada calidad.

OBJETIVOS

El trabajo analiza el conocimiento e identificación del Tomate de calidad de Mansilla de las Mulas. Como objetivos específicos se plantearon:

1. Evaluar el conocimiento e identificación en el punto de venta del Tomate de calidad de Mansilla de las Mulas (León).
2. Identificar los hábitos de compra de tomates y del tomate de calidad de Mansilla de las Mulas por consumidores de León.
3. Conocer las características organolépticas preferidas en el consumo de tomate por los leoneses y analizar las características reconocidas por los consumidores en el tomate de calidad de Mansilla de las Mulas.
4. Evaluar la disposición a pagar por el tomate de calidad de Mansilla de las Mulas.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el trabajo consistió en la realización de entrevistas personales a la salida de los mercados y supermercados de la ciudad de León. Se realizaron encuestas en cada uno de los 10 distritos que administrativamente componen el municipio de León, en un número proporcional a los habitantes de cada distrito. Durante el año 2006 se realizó la prueba pre-test, para un total de 60. Este número de encuestas se amplió durante el

[90] Dirección de contacto: Beatriz Urbano López de Meneses**.** Área de Economía, Sociología y Política Agraria de la Universidad de Valladolid**.** Avda de Madrid nº57. 34004 Palencia. e-mail: beaturb@iaf.uva.es

año 2007 a 350. El tratamiento de los datos de las entrevistas personales se realizó con la herramienta informática SPSS.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. Todos los encuestados consumían tomate y la mayor parte de ellos con una frecuencia intermedia-alta de ente 4 y 6 veces por semana.
2. La mayor parte de los consumidores prefieren tomates de rama o redondos de tamaño intermedio, y los compran a granel en supermercados o hipermercados. En el momento de la compra valoran el sabor, color y aroma por encima del precio, pero no se fijan en la procedencia del tomate.
3. La mayor parte de los consumidores prefieren tomates de firmeza, jugosidad, acidez y dulzor intermedios, de tamaño mediano, de color y aroma intensos, y con una durabilidad alta en el frigorífico. En cuanto al grosor de la carne hay bastante igualdad entre el número de consumidores que la prefieren fina y los que la prefieren gruesa.
4. La mitad de los consumidores habían oído hablar del tomate de Mansilla de las Mulas, y la mayor parte de éstos los han probado y conocen la feria del Tomate de Mansilla que se celebra en septiembre, que es el lugar donde los han degustado.
5. La mayor parte de los consumidores de tomate de Mansilla lo hacen en fresco en ensalada y sólo unos poco en salsas.
6. Quienes lo ha probado casi unánimemente coinciden en que prefieren el grosor de la carne, el sabor (como equilibrio entre dulzor y acidez), el color, el tamaño y la jugosidad del tomate de Masilla frente a la de otros tomates. Sin embargo una gran mayoría piensa que la dureza de la piel y la durabilidad en el frigorífico son peores, y en cuanto al aroma hay equilibrio entre quienes piensan que es peor y mejor.
7. La mayor parte de los consumidores que han probado el tomate de Mansilla están dispuestos a pagar hasta un 10% más que por otros tomates.

TIPOLOGÍAS Y MOTIVACIONES DE LOS PRODUCTORES DE ALIMENTOS ECOLÓGICOS DE LA REGIÓN DE MURCIA (ESPAÑA)

F.J. Mesías*
M. Sánchez; J.M. Egea**
J.M. Martínez y F. Martínez-Carrasco***

** Departamento de Economía. Universidad de Extremadura.*
*** Departamento de Botánica. Universidad de Murcia.*
****Dpto. de Economía Aplicada. Fac. de Economía y Empresa. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo (30.100). Murcia (Spain). E-mail: femartin@um.es*

RESUMEN

La Región de Murcia se encuentra situada en el sureste mediterráneo español, siendo uno de los principales centros de producción de frutas, hortalizas y conservas vegetales de España. La tendencia en los mercados de producir alimentos de más calidad ha dado paso al desarrollo en la Región en las últimas décadas de múltiples Denominaciones de Origen y marcas de calidad, desarrollándose de manera muy significativa la producción de alimentos ecológicos. Fue precisamente en la Región de Murcia donde aparece el primer producto certificado oficialmente como biológico en España, en el año 1986, el arroz con Denominación de Origen de Calasparra. No obstante, no fue hasta 1998 cuando la superficie ecológica experimenta un notable crecimiento coincidiendo en el año 1999 con la creación del Consejo Regulador de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia (CRAERM), estando aún pendiente el desarrollo de sus mercados regional y nacional. La Región de Murcia, pese a tener apenas 850 operadores registrados en el CRAERM y 21.891 hectáreas de superficie ecológica, es una de las principales zonas productoras de hortalizas, frutas, frutos secos, vid y conservas vegetales ecológicas de toda España, acaparando en esos productos entre el 10% y el 20% de la producción nacional. Cabe recordar que esta Comunidad Autónoma cuenta con una gran tradición y competitividad agroindustrial, siendo líder en el abastecimiento de los mercados europeos en productos hortofrutícolas y conservas vegetales de tipo convencional.

En este trabajo, a partir de los datos de una encuesta realizada en el año 2006 a 106 agricultores, ganaderos y elaboradores de productos ecológicos de la Región de Murcia, se analiza la dimensión y las características de las empresas agrarias y agroindustriales del sector, describiendo -mediante un análisis univariante y bivariante- sus perspectivas de crecimiento y los problemas a los que se enfrenta su desarrollo. En una segunda etapa del análisis, se determina una tipología de las explotaciones ecológicas de la Región de Murcia, aplicando sobre una veintena de variables estructurales el *análisis de conglomerados bietápico o Cluster en dos etapas.* Este análisis ha permitido identificar con gran claridad dos tipos de productores ecológicos:

a) Pequeños y medianos productores agrarios: de reciente incorporación a la agricultura; que se dedican exclusivamente a la producción de ecológicos; con un muy elevado nivel de formación; con una dedicación parcial-secundaria a la actividad agraria; de relativa juventud; y usuarios de nuevas formas de comercialización y de venta directa en los mercados en destino, como son las asociaciones de consumidores o las tiendas especializadas y *delicattese* situadas en el mercado nacional.

b) Productores agrarios de gran dimensión: con altos niveles de profesionalidad; con una larga trayectoria en la producción de alimentos convencionales; frecuentemente integrados en modelos asociativos de comercialización (cooperativas y SAT), y muy orientados a la comercialización en mercados externos.

En una tercera y última etapa del análisis, se consiguen relacionar esos dos tipos de productores con las motivaciones que les llevaron a pasar a ser operadores ecológicos, claramente diferentes. Por un lado, aquellos que se incorporaron a la actividad por motivos relacionados con la protección del medio ambiente o por motivaciones personales (el grupo de pequeños y medianos productores), frente a aquellos otros cuyo objetivo principal es la búsqueda de ventajas comerciales, de imagen o de rentabilidad, con unos mercados de

alimentos convencionales cada vez con más competencia y dificultades (grandes productores y elaboradores). Se comprueba de ese modo que dentro del sistema productivo ecológico del sureste español hay dos grandes tipologías de empresas agroalimentarias, cada una con sus propias características, pero sobre todo, con objetivos, problemas y necesidad de políticas de apoyo diferentes.

ESTUDIO CUALITATIVO SOBRE PREFERENCIAS Y PERCEPCIONES DEL CONSUMIDOR RESPECTO DE LA FRUTA

Teresa Briz[91], Isabel de Felipe[91], M. Dolors Guardia[92]

1. Introducción

El descenso en los últimos años del consumo de frutas y verduras frescas en Europa es un hecho real. Este hecho es sorprendente, pues hay un reconocimiento generalizado acerca del importante papel que juegan tanto frutas y verduras en la salud humana.

A pesar de las campañas de promoción y publicidad que se realizan constantemente, el consumo medio de frutas y verduras permanece por debajo de los niveles recomendados (400 gr al día) por los nutricionistas y la Organización Mundial de la Salud.

En el marco del proyecto europeo Isafruit (www.isafruit.eu), dos centros de investigación españoles han realizado un estudio cualitativo para analizar las percepciones, preferencias y actitudes que afectan a los consumidores respecto al consumo de fruta, e identificar el papel que juegan en él las características propias del producto, las personales, la situación y el entorno. Otro de los objetivos buscados es determinar la influencia en el consumo del grado de conocimiento de los consumidores sobre fruta.

2. Metodología

En el mes de febrero de 2007, se llevaron a cabo siete grupos de discusión (focus groups) en cada uno de los cuáles participaron entre 8 y 10 consumidores. El objetivo era conocer la opinión de distintos segmentos de la población, así que se realizó una sesión con consumidores mayores de 60 años, otra sesión con consumidores que trabajaban a tiempo completo, una sesión con parejas con hijos viviendo en casa, otra sesión con jóvenes (18 a 25 años) y tres sesiones con niños (14 a 18 años). Las sesiones duraron tres horas aproximadamente y, se siguió el mismo guión para conocer las preferencias de los consumidores. No obstante, los participantes tuvieron oportunidad de exponer sus ideas, plantear preguntas y, en definitiva, explicar sus actitudes y preferencias.

Este estudio cualitativo trataba de establecer las pautas para un estudio cuantitativo posterior, que se realizará en el último trimestre de 2007. Los resultados no son extrapolables al resto de la población, solamente aportan las ideas principales que constituyen la base para la elaboración del cuestionario cuantitativo posterior.

3. Resultados

Se detecta una predisposición hacia el consumo de fruta en todos los grupos de consumidores. Hay un conocimiento general de las ventajas nutricionales que aporta la fruta en la dieta y su sabor es considerado como agradable. Tanto este sabor agradable como la necesidad de incluir la fruta para llevar una vida saludable actúan como motivos principales a la hora de consumir fruta.

Asimismo, los consumidores reconocen que la fruta de temporada no es cara y es de mejor calidad, y apuestan por comprarla. No obstante, muchos consumidores reconocen que hay nuevas variedades que han introducido en su dieta en los últimos años (por ejemplo, el kiwi) y que las frutas novedosas son muy tentadoras y las adquieren por curiosidad.

[91] Dept. Economía y CCSS Agrarias, E.T.S. Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid Teresa.briz@upm.es , Isabel.defelipe@upm.es
[92] Enginyeria i Processat dels aliments. IRTA-Tecnologia dels aliments. Monells (Girona) Dolors.guardia@irta.es

En España se da el hecho de que el consumo de fruta siempre ha formado parte de la dieta. Los consumidores asocian la fruta al postre y muchos de ellos no conciben finalizar una comida sin fruta fresca.

Los hábitos de consumo juegan un papel relevante en cuanto al nivel de consumo. El haber consumido fruta en la niñez crea un hábito que no se pierde. Por el contrario, los jóvenes que apenas han tenido costumbre, o que comían fruta por imposición, dejan de consumirla cuando se emancipan y deciden personalmente su alimentación.

Las características propias de las frutas en algunos casos actúan de motivo y, en otros, de barrera para su consumo. Por ejemplo, las que son fáciles de pelar o son fácilmente transportables y se pueden consumir en cualquier sitio se prefieren al resto. Sin embargo, las que requieren un cuchillo para pelar se consideran poco cómodas y solamente se consumen en el hogar. Otras particularidades como pueden ser contener semillas, huesos, tener la piel vellosa, etc. actúan como barrera para el consumo de fruta.

Asimismo, la imposibilidad de consumir algunas especies en la fecha de adquisición, ya que se encuentran en un estado poco maduro, también dificulta su consumo. En este caso, los consumidores diferencian claramente la compra por impulso que supone alguna fruta de temporada (por ejemplo, fresas, cerezas o sandía) de algunas que difícilmente se pueden consumir en el día en que se adquieren (por ejemplo, manzanas o peras). Por otro lado, frecuentemente la fruta no cumple las expectativas de los consumidores en cuanto a calidad gustativa. Así, sostienen que a pesar de que su aspecto es inmejorable, no es así su sabor, particularmente en algunas especies como melocotón o nectarina. También mencionan la falta de homogeneidad en el sabor de la fruta.

Por último, se detecta una carencia de información en lo relativo al consumo de fruta. Hay cierta confusión acerca de las cantidades necesarias, y acerca de los programas de promoción. Dada la evolución de los hábitos de compra y consumo este conocimiento se hace indispensable para lograr el objetivo final de incrementar la ingesta de fruta por parte de los consumidores europeos y contribuir así a mejorar su salud.

INESTABILIDAD MACROECONÓMICA Y AUTONOMÍA DEL SISTEMA AGROALIMENTARIO VENEZOLANO (1989-2004)

José E. Rodríguez Rojas
Universidad Central de Venezuela]

1. OBJETIVO:

Este trabajo persigue caracterizar el proceso de inestabilidad macroeconómica que se inició en 1989, con la instrumentación de las reformas auspiciadas por el FMI y analizar como dicha inestabilidad influyó en la autonomía del SAV durante el periodo 1989-2004.

2. ASPECTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS:

2.1 Definición de autonomía: el grado de vulnerabilidad externa del sistema alimentario, en términos de su mayor o menor dependencia del componente importado para el logro de aceptables condiciones de suficiencia (FAO, 1994).

2.2. Enfoque sistémico: se asume el enfoque de Sistema Agroalimentario (Rodríguez Z., 1992), en el marco del cual se analizan el comportamiento de determinados subsistemas o circuitos agroalimentarios. Se enfatizan las relaciones del sistema alimentario con el entorno y las políticas macroeconómicas, en particular con las que tienen que ver con el tipo de cambio.

2.3 Indicadores utilizados: Se procedió a la construcción de series cronológicas de varios indicadores para dimensionar la autonomía del SAV: A tal fin se utiliza el componente importado de la Disponibilidad para el Consumo Humano (DCH), al igual que el valor de las importaciones agroalimentarias y la balanza comercial agroalimentaria..

2.4 Periodización: procedemos a considerar tres periodos: El de la instrumentación de las reformas impulsadas por el FMI (1989-93), y dos periodos adicionales caracterizados por el desmantelamiento de dichas reformas que coinciden con periodos gubernamentales:1994-1998 y 1999-2004. El último año es seleccionado debido a la disponibilidad de información.

3. PRINCIPALES RESULTADOS:

En el año 1989 se instrumenta un programa de ajuste “Ortodoxo” bajo las directrices del FMI, el cual generó efectos traumáticos sobre los circuitos agroalimentarios importadores. El nivel de autoabastecimiento aumenta de un poco más de 40% en 1988 a cerca de 60% en 1990 (Abreu et al, 1993). Sin embargo sus efectos tendieron a diluirse en el tiempo, favorecido por la capacidad de estos circuitos de adecuarse a las nuevas circunstancias, el descenso del precio de las materias primas agrícolas internacionales y decisiones de política comercial orientadas a liberar la importación de materias primas (Rodríguez, 1997). En consecuencia el componente calórico importado aumenta de 36,9% en 1990 a 46% de la DCH en 1993(ver cuadro nº 1).

Después de 1994 se instrumentan medidas de corte populista que agudizan los desequilibrios macroeconómicos, impulsan el crecimiento de la oferta monetaria y de las presiones inflacionarias.. Ello obliga a la implementación de una política de anclaje del tipo de cambio que aunado al descenso de los precios internacionales de las materias primas, genera una apreciación cambiaria que incentiva la competitividad de los alimentos con fuerte componente importado (Rodríguez, 2005), lo cual mantiene una tendencia al deterioro de la autonomía del SAV en relación a los años finales de la década de 1980 e inicio de la década de 1990. En el cuadro nº 1 podemos observar que durante los años 1994-98 el promedio del aporte calórico importado es cercano al 45% mientras en el periodo 1989-91 el promedio se ubica por debajo de 40%. El valor de las importaciones agroalimentarias aumenta y la magnitud

del déficit de la balanza comercial agroalimentaria en 1998, casi triplica los niveles predominantes a finales de la década de 1980 y comienzos de los 90 (Ver cuadro 2).

Cuadro Nº1. Proporción de las calorías y proteínas de la DCH provenientes de la importación. 1986-1998

Años	Calorías (%)	Proteínas (%)
1986	36,5	38,8
1988	45,1	45,9
1989	35,6	34,6
1990	36,9	35,8
1991	41,9	41,1
Promedio 86-91	39,2	39,24
1992	44,4	41,4
1993	46,3	44,1
1994	45,8	43,4
1995	47,2	45,0
1996	42,1	41,4
1997	43,5	41,4
1998	44,5	45,0
Promedio 94-98	44,62	43,24

Fuente: 1) Cálculos propios 2)Abreu y Ablán, 1996. 3) INN-ULA. Hojas de Balance de Alimentos. Caracas (Ven.) (Varios años).

El gobierno que se inicia en 1999, sustentado en los elevados ingresos petroleros, utiliza el gasto público para dinamizar la economía alimentando el proceso inflacionario. Se mantiene la política de anclaje cambiario lo que provoca una apreciación de la moneda, impulsando el crecimiento de las importaciones (Santos y Villasmil, 2006, p.356).A ello se adiciona la política alimentaria la cual se orienta a resolver los problemas de acceso recurriendo a la importación de alimentos. Se genera en consecuencia un incremento de las importaciones agroalimentarias lo cual se refleja en un mayor déficit de la Balanza Agroalimentaria (Ver cuadro nº 2)

Cuadro 2. Saldo de la balanza agroalimentaria 1990-2004 (Millones de dólares)

Año	Balanza (MM de $)
1990	-398
1991	-730
1992	-919
1993	-888
1994	-634
1995	-1056
1996	-873
1997	-814
1998	-1123
1999	-1219
2000	-1290
2001	-1535
2002	-1168
2003	-1100
2004	-1569

Fuente: a) Calculos propios; b) Bolpriaven (14 de Agosto del 2006) Base de Datos Agroalimentaria//www.Bolpriaven.com/website/bdatop.asp

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abreu, E.; A. Gutiérrez; H. Fontana; R. Cartay; L. Molina; A. Vankestern; M. Guillory. (1993). La agricultura componente básico del sistema agroalimentario venezolano. Fundación Polar. Editorial Arte, Caracas, 432 p.

Abreu, E. y Ablan, E.. (1996). 25 años de cambios alimentarios. Fundación Polar. Caracas.

FAO. (1994). La política Agrícola en el nuevo estilo de desarrollo latinoamericano. Santiago de Chile. 675 p.

Rodríguez R., J. (1997). Procesos de ajuste y seguridad alimentaria en América Latina: el caso venezolano 1972-1993. Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Barcelona. Barcelona, 533 p.

Rodríguez R, J. (2005). Tipo de cambio real, precios relativos y autonomía del Sistema Agroalimentario Venezolano 1973-2000. Agroalimentaria, 20:105-116, Mérida (Ven.).

Rodríguez, Z., M. (comp.).(1992). El sistema agroalimentario ante el mercado único europeo. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Editorial Nerea S.A. Madrid.244 p.

Santos, M.; B. R. Villasmil. (2006). La economía Venezolana durante el último cuarto de siglo: análisis y propuestas para alcanzar el desarrollo. En Equipo Acuerdo Social. (2006). Venezuela: Un acuerdo para alcanzar el desarrollo. Publicaciones UCAB, Caracas, p. 341-367

Marketing Agroalimentario

Volumen IV

VI congreso
economía agraria

EL PERFIL DE LOS CONSUMIDORES DE ARROZ EN VALENCIA

José Enrique Rodríguez Barrio
Carmen Escribá Pérez[1]
Mª José Ortiz Ramos
Juan M. Buitrago Vera
José S. Clemente Ricolfe
Universidad Politécnica de Valencia
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos

RESUMEN

En este trabajo se analiza el perfil de los consumidores de arroz en la ciudad de Valencia, para ello, se ha utilizado una encuesta personal. Los resultados del estudio indican que la mayoría de los valencianos consumen de dos a tres veces por semana arroz, cocinado de formas muy diversas, destacando la paella. Además, a la hora de medir la calidad del arroz le conceden más importancia a las características intrínsecas del producto como que “no se pase” o que “no se pegue”, que a los atributos extrínsecos como la “marca” o el “empaquetado”.

Palabras clave: comportamiento consumidor, arroz, investigación de mercados.

ABSTRACT

In this work there is analyzed the profile of the consumers of rice in the city of Valencia, for it, a personal survey has been in use. The results of the study indicate that the majority of the Valencian ones consume from two to three times per week rice cooked of very diverse forms, emphasizing the paella. Besides, at the moment of measuring the quality of the rice they grant more importance to him to the intrinsic characteristics of the product like that "do not pass" or that "does not stick", that to the extrinsic attributes like the "mark" or the "packaging".

[1] Carmen Escribá Pérez
Universidad Politécnica de Valencia
ETSI Agrónomos.
Camino Vera s/n
Tel. 96.387.70.07 Ext. Interna: 74731
Fax: 96.387.98.03
carespe@upvnet.upv.es

INTRODUCCIÓN

El arroz ha sido una de las especies vegetales que más ha contribuido a la nutrición de la humanidad a lo largo de su historia, y todavía constituye el elemento básico de la dieta en más de la mitad de la población mundial (Martín, 2006). Sin embargo, aunque el elevado nivel de vida del que disfrutamos actualmente nos permite consumir una gran variedad de alimentos, el arroz sigue ofreciendo grandes posibilidades por sus múltiples formas de preparación y su uso como guarnición.

A nivel mundial, la mayoría del arroz se consume en el país de producción, sólo un 5-6% de lo que se produce va a parar al comercio exterior (UNCTAD, 2005). España es un gran consumidor de arroz de grano normal (redondo), muy utilizado en la paella (Galindo, 2005). El consumo medio de arroz en nuestro país ha descendido notablemente en las últimas décadas, pasando de 8,8 kilos por persona/año en 1987 a 5,7 kilos en los años 90. Últimamente el consumo se ha situado entorno a los 6 kilos/persona y año. Las dos últimas referencias oficiales sitúan el consumo medio por cápita en 5,8 (2005) y 5,7 (2006) kilos/persona y año (MAPA, 2006). Si nos referimos al consumo medio en los hogares españoles para el año 2005, ha sido de 4,7 kilos/persona y año, mientras en la Comunidad Valenciana fue de 7 kilos/persona y año (MAPA, 2005).

El arroz es un cultivo fundamental en la agricultura valenciana, puesto que se trata de una de las producciones más tradicionales y constituye una opción viable para el aprovechamiento y mantenimiento de las zonas húmedas. La calidad del arroz de Valencia viene respaldada por la Denominación de Origen “Arròs de València” (Consellería d´Agricultura, Pesca i Alimenticio, 2007).

El objetivo principal de este trabajo es conocer y analizar los hábitos de consumo de arroz en la ciudad de Valencia.

METODOLOGÍA

Para conocer los hábitos de consumo de arroz en la ciudad de Valencia se ha utilizado el método de encuesta mediante entrevista personal. En la tabla 1 se muestra la ficha técnica de la encuesta. Como se puede ver, se siguió un muestreo con afijación proporcional según la edad y el sexo (Ayuntamiento de Valencia, 2004), realizando un total de 205 encuestas.

Tabla 1: Ficha técnica de la encuesta

Población	Personas mayores de 18 años de ambos sexos.
Ámbito	Ciudad de Valencia.
Tamaño muestral	205 encuestas.
Error muestral	± 7 %, para un nivel de confianza del 95,5% (K=2), en la condición más desfavorable (p = q = 0,5).
Tipo de muestreo	Muestreo aleatorio biestratificado por edades y sexo con afijación proporcional.
Pretest	Precuestionario a 15 personas.
Fecha del trabajo de campo	De septiembre a octubre de 2005.
Control	De coherencia.

Fuente: Elaboración propia.

El cuestionario, de 20 preguntas, se estructuró en cuatro bloques: el primero hace referencia a la frecuencia y modalidad de las compras; el segundo a la percepción de atributos de calidad del arroz; el tercero a la frecuencia, hábitos y modalidad de consumo y el último, a las características sociodemográficas.

El tratamiento de los datos se realizó con el programa informático DYANE 3 (Santesmases, 2005).

RESULTADOS

1. Características sociodemográficas del consumidor de arroz.

En la tabla 2 se presenta el perfil sociodemográfico de los encuestados.

Tabla 2. Perfil sociodemográfico de los encuestados en la ciudad de Valencia.

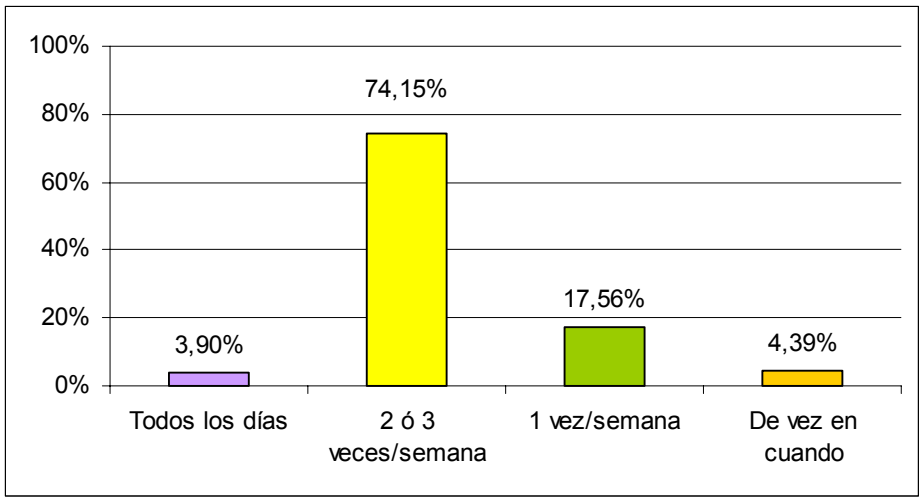
VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS	%
SEXO	
Hombre	47,32
Mujer	52,68
EDAD	
De 18 a 34 años	32,20
De 35 a 49 años	27,32
De 50 a 65 años	20,00
A partir de 65 años	20,49
NIVEL DE ESTUDIOS	
Sin estudios	10,24
Elementales	20,98
Medios	35,12
Superiores	33,66
Nº TOTAL DE MIEMBROS EN EL HOGAR	
el valor medio (contabilizándose encuestado)	3,25
CIRCUNSTANCIAS EN LAS QUE RESIDEN	
En el domicilio familiar	78,54
Solo	7,32
En un piso de estudiantes	2,44
Con mi pareja	10,24
Con amigos	1,46
ZONA DE LA ENTREVISTA	
Centro	8,78
Norte	22,44
Sur	29,76
Este	24,88
Oeste	14,15

Fuente: Elaboración propia.

2.- Análisis de la frecuencia, hábitos y modalidad de consumo de arroz.

En la figura 1 se muestra la frecuencia de consumo de arroz, donde tres de cada cuatro encuestados/as consumen arroz al menos dos o tres veces por semana. Es un producto muy usado en la cocina, ya que como mínimo el 95% lo consumen al menos una vez por semana.

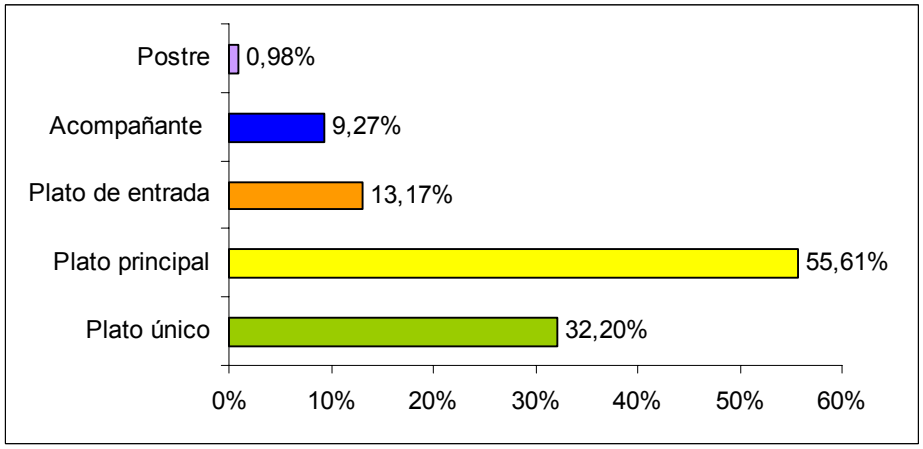
Figura 1. Frecuencia de consumo de arroz en la ciudad de Valencia.



Fuente: Elaboración propia.

En relación a cómo consumen habitualmente el arroz (figura 2), un 55,61% de los encuestados consumen el arroz como plato principal, un 32,20% lo consumen como plato único, satisfaciendo por tanto sus necesidades, y en menor medida lo consumen como plato de entrada, como postre o como acompañante de una carne o pescado, actuando el arroz como guarnición.

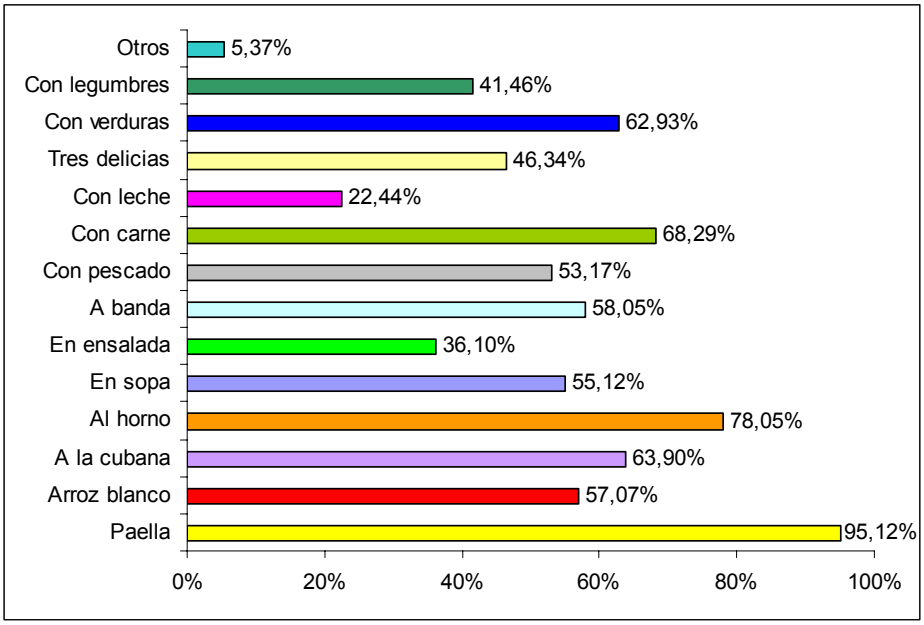
Figura 2. Tipo de plato donde se consume el arroz.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3 se observan diversas formas de consumir el arroz. Destacando que un 95,12% de los encuestados consumen el arroz en paella, un 78,05% lo consume en arroz al horno, un 68,29% con carne, un 63,90% a la cubana y un 62,93% con verduras. Como se ve, se utiliza en numerosos platos, y como era de esperar en Valencia, el preponderante es la paella.

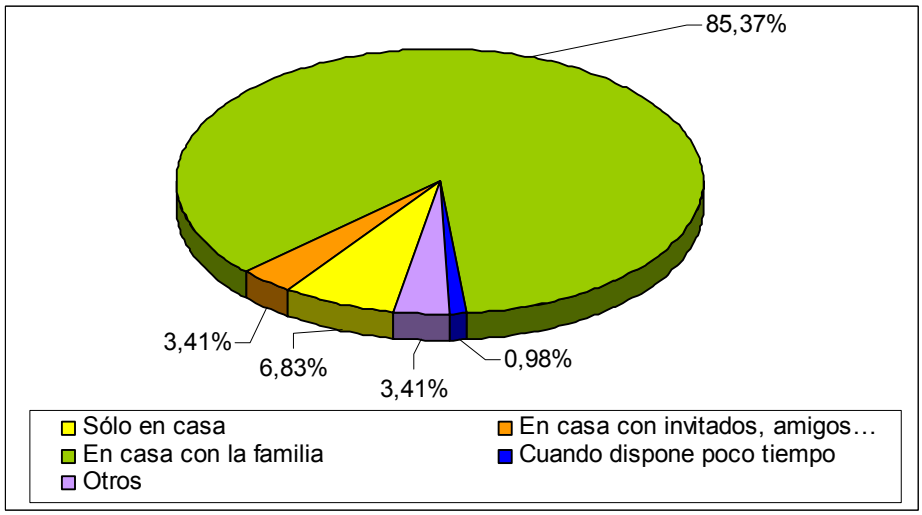
Figura 3. Formas de consumo de arroz en la ciudad de Valencia.



Fuente: Elaboración propia.

El arroz –en el caso de Valencia- tiene un carácter marcadamente familiar, ya que, como puede apreciarse en la figura 4, el 85,37% de los encuestados lo consumen cuando se encuentran en casa con la familia. Resulta curioso que cuando tienen invitados a comer en casa, sólo lo consume el 3,41%. También destaca que cuando se dispone de poco tiempo, sólo lo consume el 1%. En fin, que no es usual en Valencia utilizar el arroz para una comida rápida. Por lo que se intuye una baja demanda en Valencia para el arroz que se comercializa en porciones individuales y se prepara en el microondas.

Figura 4. Situación en la que consume el arroz.

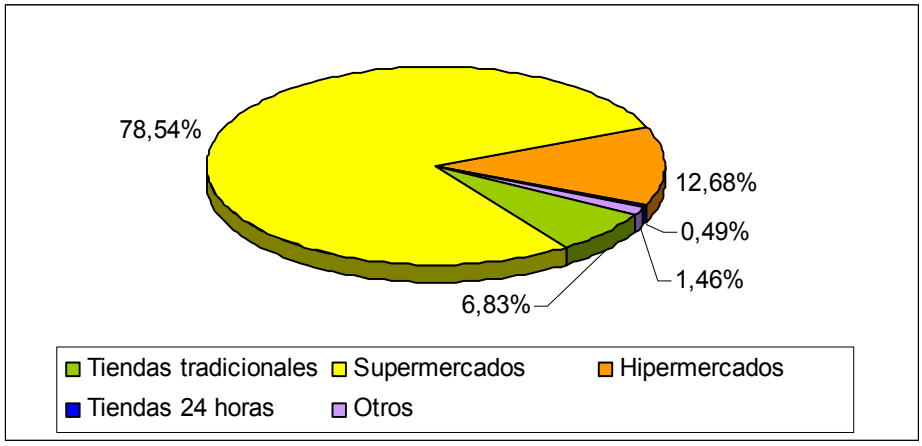


Fuente: Elaboración propia.

3.- Análisis de los hábitos de compra del arroz.

Los consumidores mayoritariamente (78,54%) compran el arroz en los supermercados (véase figura 5). Únicamente el 12,68% lo compra en hipermercados, y tan sólo el 6,83% realiza sus compras en las tiendas tradicionales.

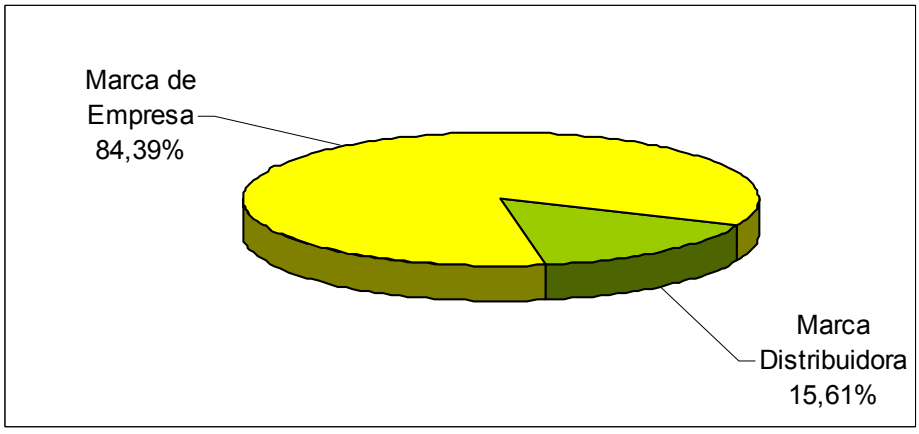
Figura 5. Lugar de compra del arroz en la ciudad de Valencia.



Fuente: Elaboración propia.

Una gran mayoría de consumidores, el 84,39%, compran arroces con marca de empresa (figura 6). Es minoritario, el 15,61%, el grupo de consumidores de arroz que adquieren marcas de la Distribución.

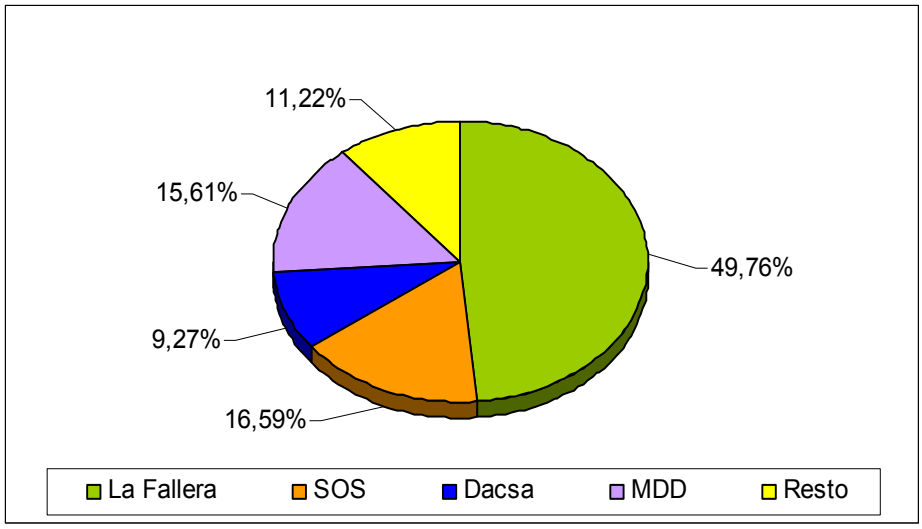
Figura 6. Marca comercial de arroz comprada en Valencia.



Fuente: Elaboración propia.

La marca preponderante es La Fallera, a la que corresponde prácticamente el 50% de las compras (Figura 7). Siguiéndole en importancia, SOS con el 16,6%, luego el grupo de marcas de la Distribución (El Corte Ingles, Carrefour, Hacendado) ya citado, con el 15,6%, las restantes marcas de Empresa (La Cigala, Nomen, Brillante, Sto. Tomás, …) con el 11,2%, y la marca Dacsa con el 9,3%.

Figura 7. Detalle de marcas de arroz compradas en la ciudad de Valencia.

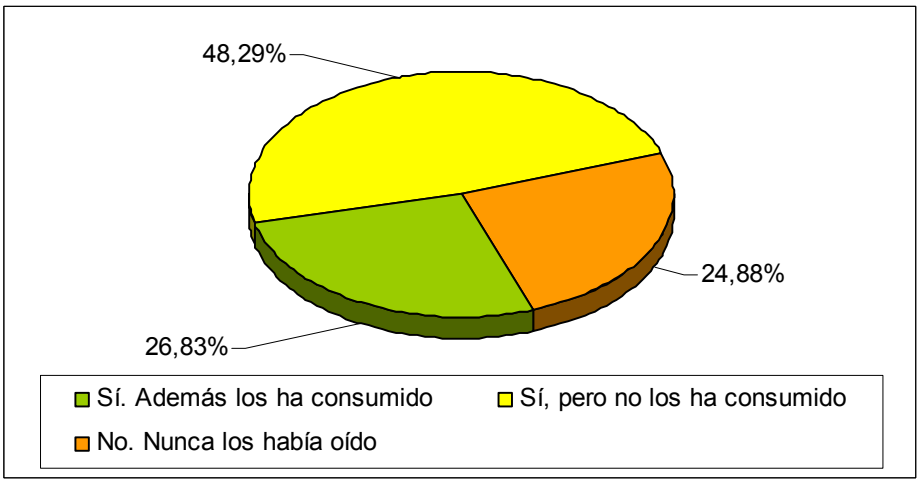


Fuente: Elaboración propia.

4.- Conocimiento sobre los nuevos tipos de arroz.

La zona de levante es una gran consumidora de arroz, sobre todo de grano normal (redondo). Se preguntó por los nuevos tipos de arroz que se están comercializando: precocido, aromatizado, integral, ecológico o platos preparados con una base de arroz (ver figura 8). Prácticamente, el 75% de las personas entrevistadas conocen los nuevos tipos de arroz, pero tan sólo el 26,83% además los ha consumido. Sin embargo, alrededor de un 25% de personas aún no conocen los nuevos tipos de arroz, no han oído hablar de ellos. En definitiva, uno de cada cuatro ciudadanos de Valencia desconoce los nuevos tipos de arroz.

Figura 8. Conocimiento sobre los nuevos tipos de arroz.

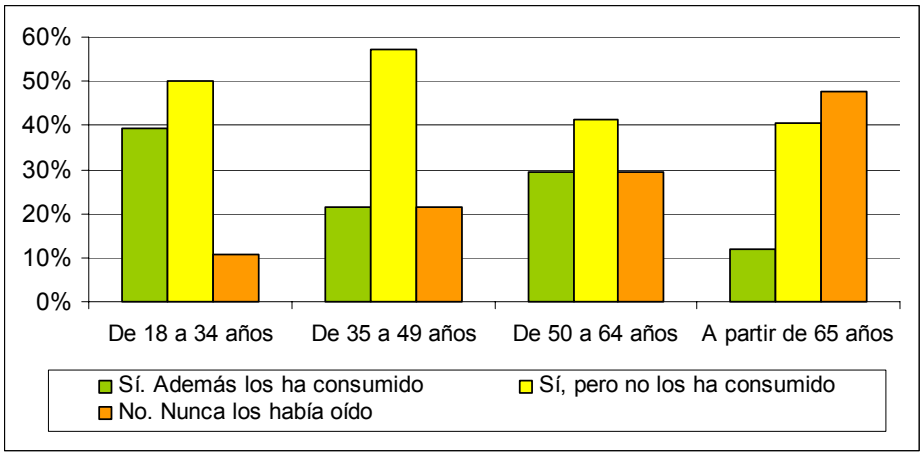


Fuente: Elaboración propia.

El conocimiento de los nuevos tipos de arroz según la edad de los consumidores, se plasma en la figura 9. En ella se ve, que el 89,4% de los consumidores del grupo más joven conoce alguno de los nuevos tipos de arroz. Tal porcentaje va disminuyendo a medida que aumenta la edad del grupo, es del 78,6% en el grupo de 35 a 49 años, del 70,7% en el grupo de 50 a 64 años, y del 52,4% en el grupo que supera los 65 años. Además, los grupos más jóvenes (de 18 a 34 y de 35 a 49 años) son los que presentan un porcentaje de consumo del

50% o superior en el grupo de 35 a 49 años. En cambio, entre los mayores a partir de 65 años, casi el 50% desconoce los nuevos tipos de arroz.

Figura 9. Conocimiento sobre los nuevos tipos de arroz según la edad en %.



χ^2 = 24,66 ; p = 0,0004

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3 muestra el conocimiento de los consumidores sobre los nuevos tipos de arroz en función del nivel de estudios. Como se ve las personas con un mayor nivel de estudios tienen un mayor conocimiento. En el caso de los consumidores con estudios superiores, el 85,5% conoce los nuevos tipos de arroz. En el otro extremo, están los consumidores sin estudios de los cuales el 61,9% desconoce los nuevos tipos de arroz.

Tabla 3. Conocimiento sobre los nuevos tipos de arroz según el nivel de estudios en %.

	Total muestra	Sin estudios	Elementales	Medios	Superiores
Sí. Además los ha consumido	26,83	9,52	27,91	22,22	36,23
Sí, pero no los ha consumido	48,29	28,57	53,49	50,00	49,28
No. Nunca los había oído	24,88	61,90	18,60	27,78	14,49

χ^2 = 22,68 ; p = 0,0009

Fuente: Elaboración propia.

5.- Percepción del producto arroz como un alimento.

El arroz como alimento se ha evaluado mediante los siete atributos que aparecen en la tabla 4. El atributo “nutritivo” ha sido el más importante (en una escala de 1 a 5), con un valor medio de 4,26 para los consumidores de Valencia. Y el atributo menos valorado, con una media de 2,43, es que “engorda”. También resaltar los atributos, “fácil de preparar” y “buen complemento”.

Tabla 4. Importancia de los atributos del arroz como alimento.

Atributo	Media aritmética	Desviación estándar
Nutritivo	4,26	0,75
Engorda	2,43	1,11
Buen complemento	4,05	0,95
Sabroso	3,91	1,08
Fácil de preparar	4,06	1,04
Barato	3,58	1,14
Digestivo	3,96	0,95

Fuente: Elaboración propia.

La relación del atributo "barato" con la edad se recoge en la tabla 5. Nótese que en los dos grupos de consumidores de mayor edad, más del 65% de los mismos dan gran importancia al precio del arroz. En cambio, en el grupo de edad intermedia (35 a 49 años) casi el 60% se muestran indiferentes o consideran irrelevante el precio.

Tabla 5. Importancia del arroz como alimento barato según la edad (en %).

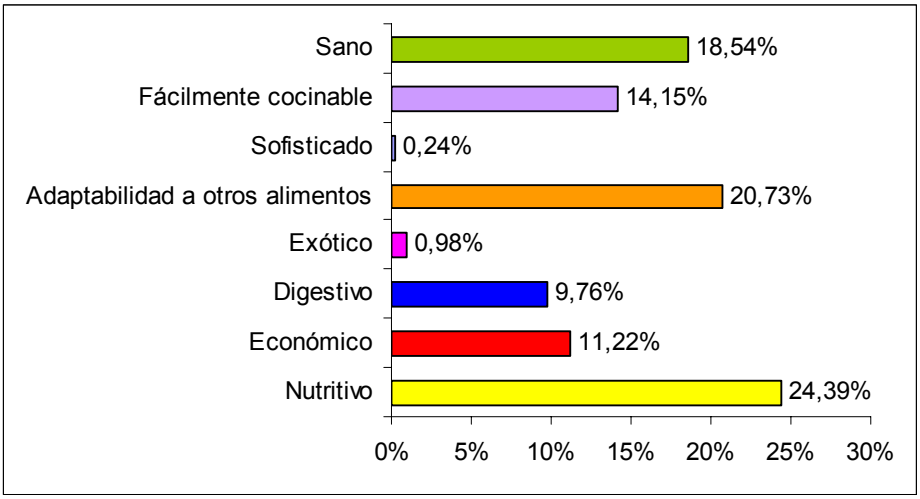
	Total muestra	De 18 a 34 años	De 35 a 49 años	De 50 a 64 años	A partir de 65 años
Nada importante	4,39	7,58	7,14	0,00	0,00
Poco importante	15,61	12,12	12,50	21,95	19,05
Indiferente	21,95	19,70	39,29	9,76	14,29
Importante	34,15	31,82	21,43	43,90	45,24
Muy importante	23,90	28,79	19,64	24,34	21,43

$\chi^2 = 26,70$; $p = 0,0085$

Fuente: Elaboración propia.

Se preguntó a los entrevistados qué dos características resaltaría del arroz, y como se ve en la figura 10, las características más resaltadas coinciden prácticamente con la importancia que los encuestados conceden a los atributos señalados en la tabla 4, siendo nutritivo, adaptable a otros alimentos y fácilmente cocinable. También destaca (con un 18,54%) el considerarlo un alimento sano en la dieta alimenticia.

Figura 10. Características resaltadas en el arroz.



Fuente: Elaboración propia.

6.- Criterios de calidad del arroz por parte de los consumidores.

La tabla 6 recoge la importancia que se otorga a los atributos de calidad del arroz. Todos los atributos presentaron valores superiores a tres (en una escala de 1 a 5), pero el atributo que presentó mayor importancia (media de 4,21) quedó casi claro que fue el "buen sabor", los encuestados prefieren el arroz con gran capacidad de absorción de los ingredientes que lo acompañan en la cocción, dando como resultado el "buen sabor". También destacan los atributos que "no se pasa" y que "no se pega". Y ya con menor importancia aparecen: "grano entero", "granos uniformes", "mejor empaquetado", "marca conocida" y "cocinado rápido".

Tabla 6. Importancia de los atributos de calidad del arroz.

Atributo	Media aritmética	Desviación estándar
Mejor empaquetado	3,19	1,34
Granos uniformes	3,54	1,14
No se pega	4,14	1,02
No se pasa	4,18	0,99
Buen sabor	4,21	0,90
Grano entero	4,10	0,99
Cocinado rápido	3,01	1,12
Marca conocida	3,16	1,31

Fuente: Elaboración propia.

Llama la atención que los consumidores concedan poca importancia a que la marca de arroz sea conocida Por ello, en la tabla 7, se evalúa si la edad influye en el nivel de importancia que se concede al atributo de calidad "marca conocida". El 65,15% de los consumidores del grupo de 18 a 34 años y el 73,22% de los consumidores del grupo de 35 a 49 años, no le conceden importancia al atributo "marca conocida" para valorar la calidad del arroz. Sin embargo, el 68,29% de los consumidores del grupo de 50 a 64 años y el 66,67% del grupo mayores de 65 años, le conceden gran importancia a que la marca sea conocida.

Tabla 7. Importancia del atributo de calidad "marca conocida" según la edad (en %).

	Total muestra	De 18 a 34 años	De 35 a 49 años	De 50 a 64 años	A partir de 65 años
Nada importante	17,56	21,21	26,79	9,76	7,14
Poco importante	10,24	7,58	12,50	9,76	11,90
Indiferente	26,34	36,36	33,93	12,20	14,29
Importante	30,24	28,79	14,29	43,90	40,48
Muy importante	15,61	6,06	12,50	24,39	26,19

$\chi^2 = 35,25$; $p = 0,0004$

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Para estudiar el perfil de los consumidores de arroz en la ciudad de Valencia se ha utilizado una muestra representativa de la población por la edad y el sexo. Se trata de individuos con una frecuencia de consumo de arroz muy alta, ya que casi el 75% lo consume de 2 a 3 veces por semana. Más de la mitad de los valencianos lo consume como plato principal y, curiosamente, el menor consumo se da como postre. En la ciudad de Valencia destaca la versatilidad de cocinado del arroz, casi todos lo consumen en paella (plato típico de la provincia) pero le siguen muy de cerca al horno, con carne, con verduras, a la cubana, etc., además suelen consumirlo en casa con la familia.

Al igual que sucede con la mayoría de productos agroalimentarios, el arroz lo compran principalmente en supermercados. Llama la atención que casi el 85% compran productos con marca de empresa (destacando prioritariamente La Fallera), en detrimento de las marcas blancas.

En la zona objeto de estudio hay una tendencia de consumo hacia el arroz de grano normal (redondo). En cuanto a los nuevos tipos de arroz (precocido, aromatizado, integral, ecológico o platos preparados con una base de arroz), la mayoría los conoce pero son muy pocos los que realmente los ha probado. Este nivel de conocimiento difiere según la edad y los estudios de los consumidores, a medida que aumenta la edad disminuye el conocimiento de estos nuevos tipos de arroz, mientras que a medida que aumentan los estudios aumenta el nivel de conocimiento.

Al medir la percepción del producto arroz como alimento, el consumidor destaca como atributo más importante el que sea "nutritivo", seguido de "fácil de preparar" y que sea "buen complemento", aspectos que básicamente coinciden con las principales características que los encuestados resaltan del arroz.

Sobre la calidad del arroz, los valencianos destacan como más importantes los siguientes atributos "buen sabor", "no se pasa", "no se pega" y "grano entero", todos ellos características intrínsecas que se derivan de la propia fisiología del grano de arroz. En cambio, los aspectos extrínsecos como son "marca conocida" o "mejor empaquetado" son los que han obtenido puntuaciones más bajas.

BIBLIOGRAFÍA

Ayuntamiento de Valencia – Oficina de Estadística (2004). *Recull Estadístic 2004 - València*. www.valencia.es/estadística (17-Septiembre-2005).

Galindo, P. (2005) Arroces y pastas. El mercado interior sabe a poco. *Distribución y Consumo* **80** Marzo-Abril: 87-96.

Martín, V. J. (2006) Consumo de arroz. Principales características. *Distribución y Consumo* 86 Marzo-Abril: 72-82.

Consellería d´Agricultura, Pesca i Alimentació (2007). Instituto Valenciano de Calidad Agroalimentaria. http://www.agricultura.gva.es/ivca/consejoreg.php (Marzo-2007)

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2005). *La alimentación en España*. http://www.mapa.es/es/alimentacion/pags/consumo/libro/2005/libro.htm (Marzo-2007).
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2006). *La alimentación española en 2006. Resumen de los datos más relevantes*. http://www.mapa.es/es/alimentacion/pags/consumo/resumen.htm (Marzo-2007)
Santesmases, M. (2005) *DYANE versión 3. Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados*. Madrid, Pirámide.
UNCTAD. INFO COMM (2005). Información de mercado sobre productos básicos. http://r0.unctad.org/infocomm/espagnol/arroz/mercado.htm (Marzo-2007).

ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS EN LA PRODUCCIÓN DE LÁCTEOS DE OVINO PARA LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN

Beatriz Urbano López de Meneses y Mª Alejandra Manzanal García
Doctor Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Técnico en Industrias Agroalimentarias
Área de Economía Sociología y Política Agraria de la Universidad de Valladolid e Centro Tecnológico Agrario ITAGRA
Avda de Madrid nº57
34004 Palencia
e-mail: beaturb@iaf.uva.es

RESUMEN

Las explotaciones de ovino de Castilla y León se dedican a la producción de los conocidos corderos lechales y recentales, denominados lechazos, así como quesos elaborados con leche de ovino y de vaca. El sector productor observa como su porcentaje de participación en el valor añadido de los alimentos continúa decreciendo. El trabajo analizó alternativas de transformación de la leche de ovino para Castilla y León y ordenó preferencialmente las estrategias según su adaptación al mercado y recursos de la Comunidad. Para la ordenación preferencial de las alternativas se utilizó el método multicriterio discreto ELECTRE. Para puntuar y definir los criterios de valor se utilizó un panel de expertos del sector. La alternativa estratégica de elaborar productos frescos con valor añadido es preferida a la comercialización como leche fresca tradicional y la elaboración de productos nuevos lácteos de ovino con valor añadido es preferida a la comercialización como leche fresca tradicional y a transformados tradicionales.

PALABRAS CLAVE: producción láctea ovina, diversificación, valor añadido, adaptación al mercado.

ABSTRACT

The sheep farms in *Castilla y Leon* region produces the well-known young lambs and cheeses. Nevertheless the producers are concerned with the fact that the industries and the dealers are the receivers of the main part of the profit of their productions. The work put in order new options for the commercialization of the sheep milk adapted to the peculiarities of the producers and to the market in order to revalue their production. The options were preferentially clasified by an expert panel. For the clasification a multicriteria method ELECTRE were used. The option of fresh and new transformed sheep milk products with added value were preferred to the option of fresh and transformed traditional products. This added value consist on new flavours, tastes, presentations, etc.

ANTECEDENTES

Castilla y León cuenta con una importante parte de la cabaña nacional, con más del 20% del censo de vacuno y del 23% de ovino se sitúa a la cabeza de las Comunidades Autónomas españolas (MAPA, 2003). Las explotaciones de ovino de la región se dedican a la producción de los conocidos corderos lechales y recentales, denominados lechazos, así como quesos elaborados con leche de ovino y de vaca. En este momento, algunos de los problemas de las explotaciones de ovino en Castilla y León son la elevada edad de los ganaderos y la falta de relevo generacional (Urbano, 2006).

A esta situación se añade que el mercado está variando, tanto el consumo como la oferta de lácteos y derivados lácteos. El sector lácteo presenta continuas novedades en el mercado quedando desfasadas o variando algunas de las producciones tradicionales del sector (Urbano *et al.*, 2004). Así, desde los años ochenta, se observa, que los consumidores cada vez acuden menos veces al establecimiento de compra, por disponer de menos tiempo para dedicar a la compra. Y cuando lo hacen necesitan llevarse más unidades, que sean fáciles de acarrear y de almacenar en casa, con una fecha de caducidad más prolongada. Recobra fuerza la importancia de la ***leche de larga duración***, como valor añadido. En 1973 una conocida central lechera, introduce en España la uperisación de la leche y el envasado aséptico. Así se superaban los problemas de la leche pasterizada con una fecha de caducidad de tres días, que además requería distribución en frío mucho más cara. Otras estrategias añaden valor a los productos para compensar el descenso de los precios de la leche clásica. Así, estrategias de marca, como el lanzamiento de ***segundas marcas*** con precios más competitivos, con su aparición en el mercado a mediados de los años ochenta tratan de diversificar el producto. El comienzo de la diversificación fueron la introducción de la ***leche desnatada y semidesnatada*** con precio superior a la leche entera, y para adaptarse a la preocupación creciente por la estética y la dietética de la población. La diversificación del sector ha crecido mucho en los últimos años. Ahora hay una gran variedad de productos, ***leche baja en lactosa***, ***de extractos de plantas*** que ayudan a relajarse antes de dormir, de cabra para una ***mejor digestión***, ***leche para mujeres embarazadas***, leche de vaca con ***soja y calcio, ecológicas***, etc. Dentro del grupo de ***leche enriquecida***, el porcentaje mayor lo tiene la leche ***con calcio***, con tendencia creciente (Tetra Pak New, 2006). La leche con vitaminas ha disminuido su consumo en los últimos años y han aparecido con gran auge leche con extractos de plantas que ayudan a reducir el colesterol (MAPA, 2003). En los últimos años el consumo de "leche clásica" ha disminuido a favor de la leche de valor añadido y la leche infantil. En concreto la ***leche con valor añadido*** ha incrementado un 5% sobre el volumen total de litros de leche vendidos en España (López-Calleja *et al.*, 2006). También en estos años se ha ido incrementando el consumo de leche infantil *envasada en Tetra Brik Aseptic*, tanto la leche de iniciación como de continuidad.

La demanda de productos lácteos transformados también ha sufrido cambios en estos años, el consumo total de derivados lácteos en España es de 1.388,45 millones de kilos, de los cuales de mantequilla se consumen 14,5 millones de kilos (0,4 kilogramos por persona y año), de yogur natural 149,66 millones de kilos (3,7 kilos por persona y año) y de quesos 283,53 millones de kilos (7,0 kilos por persona y año). El consumo de quesos en España ronda las 290.000 toneladas y ha experimentado un incremento interanual del 2,3%. Los quesos curados y semicurados acaparan el 42,8% de la demanda, seguidos por los quesos frescos, con el 25,9%. En tercer lugar aparecen los quesos fundidos, con el 16,3%, mientras que otros tipos de quesos se reparten el 15% restante. En los últimos años, ha crecido el consumo de queso curado, pero la tendencia a largo plazo, ha sido que los quesos frescos muestran mejor comportamiento (MAPA, 2006). Los derivados lácteos con mayor valor añadido y demanda también presentan una evolución positiva. Por tipos, los yogures más demandados son los de sabores, 20,1% en volumen, los desnatados tienen el 16,6% de las ventas, los yogures con frutas el 6%, los yogures líquidos el 5,7%, los enriquecidos el 3% y las mouses el 0,7%. Destacan las subidas experimentadas por los yogures desnatados, que han incrementado su participación en el mercado en un punto, y los yogures étnicos, con un incremento del 52% en volumen, aunque este último caso con cifras de ventas no tan significativas. En el caso de postres lácteos frescos, las natillas y los flanes son los productos más populares, ya que representan el 30,9% del volumen de ventas. A continuación aparecen las cuajadas (11,5%), las copas (10,5%), el arroz con leche (4,9%), los gelificados (4,5%), las cremas (4%) y las mouses (1,6%). Los mejores comportamientos los presentan las cuajadas, las copas y las cremas, mientras que el resto se mantiene.

A la diversificación de los productos lácteos hay que añadir la variación en los hábitos de consumo en la población. Aparecen nuevos segmentos de población, con gustos y preferencias propios y que son una nueva oportunidad para el sector lácteo. En este sentido, satisfacer la demanda de la población inmigrante en España representa un reto y una oportunidad para la industria agroalimentaria. La población extranjera en España representa el 6,2% del total, más de 2,6 millones de personas. El 38,6% de los cuales pertenece a América Central y del Sur, seguidos de la Europa de los quince(22%), africanos (19,6%) y del resto de Europa (13%). El desafío de abastecer a este nuevo segmento de consumidores, con sus demandas específicas conlleva además de grandes oportunidades de negocio, la diversificación de las producciones e incluso el acceso a nuevos mercados exteriores (MAPA, 2007). La comida étnica pertenece al grupo de productos de culturas gastronómicas exóticas. Se estima que el valor de mercado de toda la oferta ronda ya los 50 millones de euros anuales, aunque resulta difícil precisar el mismo. Entre las especialidades orientales, los rollitos aparecen como el producto más popular, con cerca de 1.500 toneladas. Menos importancia tienen los platos de arroz tres delicias. Otras ofertas significativas son las salsas agridulces, las deshidratadas y las ensaladas exóticas. La comida mexicana ronda ya los 11 millones de euros, con crecimientos interanuales del 30% (MAPA, 2006). Los platos preparados, los platos con chili, los tacos y los nachos son los productos con mayores cifras de ventas. El consumidor preferente de la comida étnica es un público joven de carácter esencialmente urbano que tiende a adquirir los productos en los grandes supermercados e hipermercados. La proliferación de los viajes, la existencia de importantes colonias de inmigrantes y la aparición de múltiples restaurantes con oferta de comida internacional son factores que contribuyen a consolidar este segmento (Urbano, 2005). Otro segmento interesante es la demanda de productos dietéticos y funcionales. Los productos dietéticos son los destinados a un objetivo nutritivo determinado y los productos funcionales son los que incluyen propiedades consideradas favorables para la salud humana. Los productos dietéticos son aquellos productos alimenticios que, "por su composición peculiar o por el particular proceso de fabricación, se distinguen claramente de los productos alimenticios de consumo corriente, son apropiados para el objetivo nutritivo señalado y se comercializan indicando que corresponden a dicho objetivo". Los principales son los destinados al ***control del peso***, los ***alimentos sin gluten***, aquellos destinados a ***diabéticos***, los alimentos ***para deportistas***, los alimentos ***pobres en sodio***, los destinados a ***usos médicos especiales*** y los alimentos de ***dietética infantil***. Aparte se identifican los grupos de los complementos alimenticios, constituidos por productos alimenticios cuyo fin es complementar la dieta normal y consistentes en fuentes concentradas de nutrientes o de otras sustancias que tengan un efecto nutricional o fisiológico. La facturación general del sector puede situarse en unos 600 millones de euros anuales, de los que el 32% correspondería a los productos dietéticos, el 30% a los componentes alimenticios, el 26% a las plantas medicinales, el 4% a los productos de cosmética natural y el 8% a la fabricación a terceros. Las tasas de crecimiento interanual de estos productos se sitúa en torno a un significativo 5% y, de momento, no se perciben límites a esa expansión (MAPA, 2006).

Los productos funcionales incluyen toda una serie de productos alimenticios que, aparte de sus propiedades nutritiva, incluyen alguna propiedad específica que se considera favorable para la salud humana. Diferentes categorías son los denominados ***alimentos orgánicos/ecológicos***, ***alimentos naturales***, hierbas y alimentos funcionales (Urbano, 2004). A menudo, este tipo de alimentos tienen un público objetivo muy claro, como pueden ser los deportistas, los fumadores, algunos grupos de edad, personas que padecen algunos tipos de enfermedades, etc. En España los alimentos funcionales comienzan a tener cierta importancia y aparecen como uno de los segmentos con mayores tasas de crecimiento (MAPA, 2003). Así, son las leches o los aceites funcionales los que atraen con más fuerza el interés de los de los consumidores en los últimos tiempos. En el sector lácteo tienen buenas perspectivas los ***productos probióticos***. Los probióticos son unos microorganismos vivos, como las bacterias lácteas y las bifidobacterias, que si se consumen regularmente en cantidades suficientes modifican el equilibrio bacteriano en el intestino y tienen efectos beneficiosos para la salud (FAO, 2001). Los probióticos pueden añadirse a los alimentos como yogures y otros productos lácteos fermentados, o tomarse como suplementos; siendo muy común encontrarlos en tiendas y supermercados. Algunos de las áreas en las que se han obtenido resultados satisfactorios con la utilización de probióticos han sido, la prevención de la diarrea aguda infantil, la mejora en los casos de diarrea asociada al uso de antibióticos, el control de los síntomas de enfermedades inflamatorias intestinales, como la enfermedad de Crohn y el síndrome de intestino irritable, el fortalecimiento del sistema inmunológico y la reducción de alergias en

recién nacidos. Los alimentos probióticos como por ejemplo, yogures y bebidas son una forma cada vez más popular de mejorar la salud en general y el bienestar (FAO, 2002).

En este panorama, el sector productor de leche en general y de leche de ovino en particular, observa como el porcentaje de participación de los productores de leche en el valor añadido total de los alimentos suministrados a los consumidores continúa decreciendo. Un alto porcentaje de dicho valor añadido corre a cargo del resto de los participantes en la cadena comercial como industrias, distribuidores y comercializadores. Los productores lácteos requieren de alternativas estratégicas que se adapten a las nuevas exigencias del mercado. El trabajo que se presenta tuvo por objetivo analizar alternativas de transformación de la leche de ovino de Castilla y León y ordenar preferencialmente las estrategias en función de los recursos disponibles por las cooperativas lácteas de la Comunidad Autónoma.

OBJETIVOS

El objetivo general del trabajo fue analizar alternativas a la transformación de la leche de ovino, ordenadas preferencialmente para las cooperativas de Castilla y León y adaptadas a las exigencias del mercado.

Para la consecución de este objetivo se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar líneas de productos emergentes en el sector lácteo.
2. Identificar los criterios de evaluación de las alternativas propuestas para las cooperativas de Castilla y León.
3. Ponderar cada criterio de evaluación para la percepción global de las cooperativas de Castilla y León y el mercado.
4. Evaluar las alternativas de productos lácteos para cada uno de los criterios de evaluación.
5. Ordenar preferencialmente las alternativas estratégicas propuestas según los criterios propuestos para su desarrollo por las cooperativas de Castilla y León.

METODOLOGÍA

A partir de fuentes de información segundarias como anuarios estadísticos, estudios publicados del sector, etc. se definieron los productos actuales elaborados a base de leche de oveja, productos alternativos emergentes y su situación en el mercado nacional e internacional. Al final de esta fase se contó con una lista de líneas de productos propuestos para su evaluación a través del panel de expertos. Mediante un Panel de Expertos, constituido por personas de demostrada experiencia en el ámbito de la investigación de transformación de productos lácteos y que desarrollan su actividad profesional en Industrias, Universidades y Centros de investigación públicos o privados sin ánimo de lucro, se definieron los criterios de valor del mercado y de las cooperativas lácteas para la transformación la leche de oveja.

El panel de expertos sometió a evaluación cada una de las líneas estratégicas obtenidas para cada uno de los criterios definidos. Los datos obtenidos en el panel de expertos sirvieron para analizar las posibles líneas de productos y criterios de valor.

Con la ordenación preferencial de la información se llegará a la propuesta final, justificada y evaluada, de alternativas estratégicas a desarrollar por las empresas. Para la ordenación preferencial de las alternativas estratégicas propuestas y que se evaluaron para diez criterios de valor se utilizó el método multicriterio discreto ELECTRE.

Las líneas de productos obtenidas como alternativas estratégicas fueron 5, i) línea de productos frescos tradicionales, ii) línea de productos frescos con valor añadido, iii) línea de productos transformados clásicos, iv) línea de productos transformados con valor añadido y v) línea de productos nuevos. Cada una de las alternativas estratégicas fue evaluada para 10 criterios de valor, correspondientes a dos categorías i) la adaptación de la alternativa/línea de producto propuesto a los gustos, preferencias y hábitos de consumo del mercado, ii) la adaptación de la alternativa/línea de producto a factores socioeconómicos de los clientes del momento (tabla 1). Todos los criterios de valor son del tipo “más del atributo mejor”.

Categoría 1. Adaptación al mercado (CRVALadap)		Categoría 2. Factores Socioeconómicos (CRVALsocioec)	
CRVAL Público general	CRVAL Público específico		
1. General	2. Inmigrantes 3. Infantil 4. Dietético 5. Alimentos precocinados y preparados.	6. Renta 7. Moda 8. Cultura 9. Salud	10. Comercio Exterior

Tabla 1. Criterios de valor en la evaluación de las alternativas estratégicas para la leche de oveja en Castilla y León

RESULTADOS Y ANÁLISIS

El método operativo ELECTRE parte de una ***matriz decisional inicial*** obtenida del panel de expertos en que se otorga un valor de 0 a 100 puntos para cada una de las alternativas estratégicas planteadas y los criterios de evaluación propuestos. La matriz decisional inicial está formada por los valores que otorgan los expertos a las cinco alternativas propuestas, i) productos frescos tradicionales, ii) productos frescos tradicionales con valor añadido, iii) productos transformados clásicos o iv) productos transformados con valor añadido y v) productos nuevos. Los criterios de valoración están formados por las categorías de adaptación al mercado y factores socioeconómicos. Dentro del grupo de adaptación al mercado se ha considerado, el criterio de i) adaptación al público en general, con estrategias de marketing indiferenciado, así como ii) estrategias de marketing diferenciado y concentrado para segmentos específicos de la sociedad. Dentro de los grupos específicos se ha evaluado la adaptación a grupos de, inmigrantes, a la población infantil, a grupos con problemas de salud y a grupos con preferencia de productos y platos preparados. Los valores otorgados se recogen en la tabla 2, Matriz decisional inicial.

Para poder aplicar el método de ELECTRE de clasificación de las alternativas se proporcionan los pesos que los expertos conceden a cada uno de los criterios. No todos los criterios tienen la misma importancia para los expertos decisores. Tal como indicaron los expertos, tiene gran importancia que los productos lleguen a un público ***amplio de consumidores***, dentro de los segmentos específicos se da especial relevancia a los ***grupos de inmigrantes***, por otra parte segmentos con ***mayor poder adquisitivo*** y con mayor ***consumo extradoméstico*** además de productos que sigan las ***tendencias y las modas*** de los actuales hábitos de consumo. Así el vector de ponderaciones, pesos *W* consensuado fue el siguiente:

W = [W pugn = 0,2, W inmig = 0,15, W infan = 0,05, W dietet = 0,05, W precoc =0,05, W rent = 0,15, W moda = 0,2, Wcult = 0,05, W salud = 0,05, W comext = 0,05]

Tabla 2. Matriz decisional inicial

	GRUPO I. ADAPTACIÓN AL MERCADO (CRVALadap)					GRUPO II. FACTORES SOCIOECONÓMICOS (CRVALsocioec)				
	CRVALpugn	CRVALpubesp				Rent.	Moda	Cult.	Salud	Com.Ext.
		Inmig.	Infan.	Dietet.	Precoc.					
Alternativa 1	63	12	8	7	10	21	20	32	22	1
Alternativa 2	23	34	72	76	84	92	91	84	82	94
Alternativa 3	67	36	35	22	43	22	2	11	30	6
Alternativa 4	4	2	6	17	92	100	100	50	88	96
Alternativa 5	33	86	72	92	100	100	82	48	92	87

A partir de la matriz decisional y del vector de pesos W se calcula la ***matriz de índices de concordancia***. El índice de concordancia C(1,2) entre las alternativas 1 y 2 se obtuvo sumando los pesos asociados a los criterios en los que la alternativa 1 es mejor que la 2, en caso de empate , es decir, para el criterio en cuestión, la efectividad entre ambas alternativas es la misma, se asignó la mitad del peso a cada una de las alternativas.

Tabla 3. Matriz de Índices de concordancia.

	Alternat. 1	Alternat. 2	Alternat. 3	Alternat. 4	Alternat. 5
Alternativa 1	_	0,2	0,25	0,4	0,2
Alternativa 2	0,65	_	0,65	0,5	0,325
Alternativa 3	0,75	0,35	_	0,45	0,2
Alternativa 4	0,6	0,5	0,55	_	0,375
Alternativa 5	0,8	0,475	1	0,625	_

El paso siguiente consistió en la normalización de los elementos de la matriz decisional inicial. De los diferentes sistemas de normalización se eligió el que consiste en dividir cada elemento de la matriz por su rango, es decir la diferencia entre el ideal y el anti-ideal para el correspondiente atributo. El resultado de la matriz decisional normalizada se presenta en la tabla 4. A partir de la matriz decisional normalizada, multiplicando cada columna por el peso preferencial correspondiente se obtuvo la matriz decisional normalizada y ponderada.

Tabla 4. Matriz decisional normalizada

	GRUPO I. ADAPTACIÓN AL MERCADO (CRVALadap)					GRUPO II. FACTORES SOCIOECONÓMICOS (CRVALsocioec)				
	CRVALpugn	CRVALpubesp				Rent.	Moda	Cult.	Salud	Com.Ext.
		Inmig.	Infan.	Dietet.	Precoc.					
Alternativa 1	1	0,1429	0,1212	0,0823	0,1111	0,2658	0,2041	0,4383	0,3143	0,0105
Alternativa 2	0,3651	0,4048	1,0909	0,8941	0,9333	1,1646	0,9286	1,1507	1,1714	0,9895
Alternativa 3	1,0635	0,4286	0,5303	0,2588	0,4778	0,2785	0,0204	0,1507	0,4286	0,0631
Alternativa 4	0,0635	0,0238	0,0909	0,2	1,0222	1,2658	1,0204	0,6849	1,2571	1,0105
Alternativa 5	0,5238	1,0238	1,0909	1,0823	1,111	1,2658	0,8367	0,6575	1,3143	0,9158

Tabla 5. Matriz decisional normalizada y ponderada

	GRUPO I. ADAPTACIÓN AL MERCADO (CRVALadap)					GRUPO II. FACTORES SOCIOECONÓMICOS (CRVALsocioec)				
	CRVALpugn	CRVALpubesp				Rent.	Moda	Cult.	Salud	Com.Ext.
		Inmig.	Infan.	Dietet.	Precoc.					
Alternativa 1	0,2	0,0214	0,006	0,0041	0,0055	0,0399	0,0408	0,0219	0,0157	0,0005
Alternativa 2	0,0730	0,0607	0,0545	0,0447	0,0466	0,1747	0,1857	0,0575	0,0586	0,0495
Alternativa 3	0,2127	0,0643	0,0265	0,0129	0,0239	0,0418	0,0041	0,0075	0,0214	0,0031
Alternativa 4	0,0127	0,0036	0,0045	0,01	0,0511	0,1899	0,2041	0,0342	0,0628	0,0505
Alternativa 5	0,1047	0,1536	0,0545	0,0541	0,0555	0,1899	0,1673	0,0329	0,0657	0,0458

De la matriz decisional normalizada se obtuvieron los índices de discordancia entre las alternativas propuestas. Por ejemplo el índice de discordancia entre las alternativas 1 y 2 se calculó como la diferencia mayor entre los criterios para los cuales la alternativa 1 está dominada por la 2, dividiendo dicha cantidad pro la mayor diferencia en valor absoluto entre los resultados alcanzados por la alternativa 1 y 2.

$$d(1,2) = \frac{\max\left|0{,}0393;0{,}0485;0{,}0406;0{,}1348;0{,}1449;0{,}0356;0{,}0429;0{,}049\right|}{\max\left|0{,}127;0{,}0393;0{,}0485;0{,}0406;0{,}0416;0{,}1348;0{,}1449;0{,}0356;0{,}0429;0{,}049\right|}$$

=1

Los índices de discordancia constituyen la matriz de índices de discordancia, se presenta para las alternativas de la leche de oveja en la tabla 6.

Tabla 6. Matriz de Índices de discordancia.

	Alternat. 1	Alternat. 2	Alternat. 3	Alternat. 4	Alternat. 5
Alternativa 1	_	1	1	1	1
Alternativa 2	0,8764	_	0,7693	0,3051	1
Alternativa 3	0,855	1	_	1	1
Alternativa 4	1	1	1	_	1
Alternativa 5	0,6353	0,2648	0,6618	0,2453	_

A continuación se fijó un umbral mínimo C para el índice de concordancia, así como un umbral máximo D para el índice de discordancia. Se optó por tomar como umbrales los valores aconsejados como los valores medios de los diferentes elementos de las matrices de índices de concordancia y discordancia. Dichos valores en el caso de las alternativas a la leche de oveja fueron:

C = 0,4825 y D = 0,8487

En este momento se estaba en condiciones de calcular las matrices de dominancia concordante y discordante. La primera matriz se calcula a partir de los índices de concordancia y el umbral de concordancia, C = 0,4825. Cuando un elemento de la matriz de índices de concordancia es mayor que el valor umbral C en la correspondiente matriz de dominancia concordante se escribe 1, en caso contrario se escribe un 0. Operando de tal manera con los datos de las alternativas a la leche de oveja se obtuvo la matriz de dominancia concordante de la tabla 7.

Tabla 7. Matriz de dominancia concordante.

	Alternat. 1	Alternat. 2	Alternat. 3	Alternat. 4	Alternat. 5
Alternativa 1	_	0	0	0	0
Alternativa 2	1	_	1	1	1
Alternativa 3	1	0	_	0	0
Alternativa 4	1	1	1	_	0
Alternativa 5	1	0	1	0	_

La matriz de dominancia discordante se calculó a partir de la matriz de índices de discordancia y del umbral de discordancia D. Cuando un elemento de la matriz de índices de discordancia es menor que el valor umbral D en la correspondiente matriz de dominancia discordante se escribe un uno, en caso contrario, se escribe un cero. Operando se obtiene la matriz de dominancia discordante de la tabla 8.

Tabla 8. Matriz de dominancia discordante.

	Alternat. 1	Alternat. 2	Alternat. 3	Alternat. 4	Alternat. 5
Alternativa 1	_	0	0	0	0
Alternativa 2	1	_	0	0	0
Alternativa 3	0	0	_	0	0
Alternativa 4	0	0	0	_	0
Alternativa 5	1	1	1	1	_

A partir de las dos matrices de dominancia se determinó de manera inmediata la llamada matriz de dominancia agregada (concordante-discordante). Los elementos de esta matriz tomaro el valor uno cuando los elementos homólogos de las dos matrices de dominancia tomaban valor uno y tomaron el valor cero cuando uno o los dos elementos de las matrices de dominancia tomen el valor cero. Se obtiene la matriz de dominancia agregada que se recoge en la tabla 9.

Tabla 9. Matriz de dominancia agregada.

	Alternat. 1	Alternat. 2	Alternat. 3	Alternat. 4	Alternat. 5
Alternativa 1	_	0	0	0	0
Alternativa 2	1	_	0	0	0
Alternativa 3	0	0	_	0	0
Alternativa 4	0	0	0	_	0
Alternativa 5	1	0	1	0	_

La interpretación analítica de los elementos de dicha tabla fue, para los elementos $cd_{i,j}$ para los que toma el valor 1, quiere decir que la alternativa i es mejor que la j para un número importante de criterios. Para el caso del análisis multicriterio de cinco alternativas posibles de comercialización de la leche de oveja y para los criterios establecidos por los expertos reunidos en el panel de expertos se concluye que *la alternativa 5 es mejor que la 1 y que la 3.* Donde la alternativa 5 representa la oportunidad de comercializar la leche de oveja como productos nuevos con valor añadido, frente a la alternativa 1 que representa la leche fresca tradicional y la alternativa 3 que representa la leche de oveja transformada en productos clásicos.

Además de la matriz de dominancia agregada se obtiene que la *alternativa 2 es mejor para los expertos que la alternativa 1.* Donde la alternativa 2 representa los productos frescos de leche de oveja con valor añadido y la alternativa 1 la leche fresca tradicional.

CONCLUSIONES

1. La alternativa estratégica de elaborar productos frescos con valor añadido es preferida a la comercialización como leche fresca tradicional.
2. La alternativa estratégica de elaborar productos nuevos lácteos de ovino con valor añadido es preferida a la comercialización como leche fresca tradicional.
3. La alternativa estratégica de elaborar productos nuevos lácteos de ovino con valor añadido es preferida a la comercialización como lácteos tradicionales.

BIBLIOGRAFÍA

FAO/WHO (2001). Health and nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. www.fao.org
FAO/WHO (2002). Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. www.fao.org
López-Calleja, I. M., González, I., Fajardo, V., Martín, I., Hernández, P., (2006). Situación actual del mercado de leche y queso. *Industrias lácteas españolas* **326**: 41-53.
Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. (2003). *La Alimentación en España.* Secretaría General de Agricultura y Alimentación. Madrid: 442.
Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. (2006). Aumenta el consumo de derivados lácteos un 2,7% en 2005. *Industrias lácteas españolas* **326**: 35-37.
Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. (2007). Estudio "Hábitos alimentarios de los inmigrantes en España". Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. www.mapa.es
Tetra Pak New. (2006). El desafío de la leche, nuevos caminos, en un mercado tradicional. *Industrias lácteas españolas* **327**: 27-30.
Urbano López de Meneses, B. (2004). Situación de la producción ecológica en Castilla y León. *Vida Rural*: 34-36.
Urbano López de Meneses, B. (ed.), Gutiérrez, P., García Jiménez, J.I., Gómez A. (2004). *Aspectos comerciales de los productos agroalimentarios de Calidad de Castilla y León.* Consejo Económico y Social de Castilla y León, Valladolid.

Urbano López de Meneses, B., Temprano, V. (2005). Distribución y consumo de productos ecológicos en Castilla y León: Modelos de Canales comerciales, localización y hábitos de consumo. *Revista de Investigación Económica y Social de Castilla y León. Consejo Económico y Social de Castilla y León*: 270-388.
Urbano, B. (2006). Evaluación económica y análisis de sensibilidad de la utilización de lana de oveja en láminas de vegetación. *10º Congreso de Economía de Castilla y León. Competitividad y marco institucional*: 110-119.

DECISIONES ÓPTIMAS DE COMERCIALIZACION DE LOS ALMACENES FRIGORÍFICOS DE MANZANA EN ARGENTINA

Mario Leskovar
Departamento de Economía Agraria. Universidad Nacional del Comahue (Argentina)

José M. Gil (autor al que enviar la correspondencia)
CREDA-UPC-IRTA (Barcelona)
Parc Mediterrani de la Tecnologia
Av. Canal Olimpic, s/n; 08860 Castelldefels (Barcelona)
Chema.gil@upc.edu

Monia Ben Kaabia
Departamento de Análisis Económico. Universidad de Zaragoza

RESUMEN

El objetivo de este trabajo consiste en desarrollar una metodología útil que permita a los productores y almacenistas de las variedades tradicionales de manzana del Alto Valle de Río Negro y Neuquén tomar decisiones óptimas de comercialización en un contexto de creciente incertidumbre sobre la evolución de los precios. Para ello, se realizan predicciones de precios a lo largo de la campaña y se estudia la evolución de los costes de conservación para diferentes segmentos de empresas clasificados atendiendo a su estilo de negocio. Los resultados obtenidos indican una cierta correlación entre el tamaño y el estilo de negocio de las empresas, apreciándose una importancia notable de los costes fijos por requerirse de inversiones elevadas. Sin embargo, estos costes se minimizan cuando la ocupación efectiva promedio se aproxima a la instalada reduciendo su capacidad ociosa independientemente de la tecnología empleada. Desde el punto de vista de la evolución de los márgenes las decisiones que adoptan los productores en base a sus expectativas son similares a las que se hubiesen obtenido con precios predichos (lo que da una idea de la bondad del enfoque adoptado) sugiriendo concentrar las ventas en los últimos meses del año.

Palabras clave: Costes de conservación, almacenes frigoríficos, predicción de precios, Alto Valle de Río Negro y Neuquén, márgenes

ABSTRACT

The aim of this paper is to provide a methodological framework to allow farmers and warehouses managers to adopt optimal marketing strategies, in an environment of increasing uncertainty about price evolution. In this paper we attempt to forecast price evolution along the marketing season to be compared with a rigorous analysis of conservation costs in different cluster of warehouses. Results suggest a positive correlation between size and business styles playing fixed costs a relevant role due to the investments needed. On the other hand, average costs are minimised as the effective occupied capacity increases. From the margins evolution point of view, our forecasts provide good results in terms of marketing margins and suggest concentrating sales in the last part of the marketing season just when market prices are higher. This is consistent with actual warehouses common practice.

Key words: Conservation cost, fruit warehouses, price forecasts, Alto Valle de Río Negro y Neuquén, marketing margins.

1. INTRODUCCION

Argentina produjo, aproximadamente, un millón de toneladas de manzanas de media durante el periodo 2000/02 (USDA, 2002). El Alto Valle de Río Negro y Neuquén, ubicada al norte de la Patagonia Argentina, es la principal zona productora con el 80 % de la producción nacional. El 60 % de la producción se comercializa en fresco para mercado interno (25 %) y exportación (35 %), y el resto se utiliza en la industria de zumos concentrados y sidra. De la superficie cultivada de manzano, el 70 % está ocupada por variedades tradicionales (Red Delicious y Granny Smith). A pesar de la fuerte concentración de la oferta en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén, en el mercado interno es la demanda la que lidera la fijación de precios, en concreto, el Mercado Central de Buenos Aires, existiendo precios más elevados tanto al principio como al final de la campaña de comercialización (entre Enero y Febrero y desde Septiembre a Diciembre).

La producción frutícola en la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén se extiende desde Enero a Mayo, periodo en la cual la producción europea es nula. La industria del frío se empezó a desarrollar cuando las centrales hortofrutícolas de envasado empezaron a experimentar acumulaciones estacionales importantes de fruta (Bendini y Pescio, 1996). En la actualidad, la totalidad de la fruta que se comercializa en fresco se conserva en cámaras frigoríficas, ya sean de frío convencional y/o atmósfera controlada, hasta su comercialización (Bellino, 2005).

El almacenamiento frigorífico permite al sector productor y/o comercializador reducir el componente estacional de la producción hortofrutícola, generando, en principio, una mayor estabilidad de precios. En cualquier caso, la rentabilidad del almacenamiento depende tanto de sus costes como de los precios que se pueden obtener a lo largo de la campaña de comercialización. Los costes estarán directamente relacionados con la tecnología empleada y el tamaño de los almacenes. Los precios obtenidos dependerán del destino final de la producción, ya sea el mercado interno o la exportación. En todo caso, la mayor o menor orientación exportadora tiene mucho que ver con las fluctuaciones de precios en los mercados internacionales.

En este sentido, tanto los productores, como los transformadores y agentes comerciales se enfrentan, cada vez más a menudo, a una mayor incertidumbre sobre la evolución de los precios a lo largo de la campaña, debiendo adoptar decisiones en un contexto de riesgo creciente. La existencia de rendimientos variables en la mayor parte de las producciones (derivados de la propia naturaleza de los productos) y de elasticidades-precio de demanda relativamente bajas, hacen que las fluctuaciones en precio de la mayor parte de los productos agrícolas sean elevadas. Por otro lado, en un contexto de globalización creciente, los mercados agrícolas se encuentran más interrelacionados, de tal forma que acontecimientos en países terceros pueden tener una influencia decisiva en el comportamiento de los precios de un determinado país, independientemente de las condiciones de oferta y demanda internas.

Cualquier decisor requiere, por tanto, algún tipo de conocimiento (expectativas o creencias) sobre la evolución futura de los precios con el fin de adoptar decisiones de comercialización óptimas. En el caso de los productores frutícolas del Alto Valle del Río Negro, un conocimiento más preciso sobre la evolución futura de los precios les puede permitir gestionar de forma óptima los stocks almacenados en el sentido de tratar de comercializar una mayor parte del producto cuando los precios sean más elevados. En este contexto, la utilización de métodos cuantitativos destinados a realizar predicciones lo más acertadas posibles tanto desde el punto de vista de la magnitud como del sentido de la evolución de los precios puede ser de gran utilidad si con ello se reduce la incertidumbre existente en el mercado.

Este es precisamente el objetivo de este trabajo: desarrollar una metodología útil que permita a los productores y almacenistas de manzanas del Alto Valle de Río Negro y Neuquén tomar decisiones óptimas de comercialización, maximizando la rentabilidad del almacenamiento. Dado que, como se ha comentado anteriormente, la rentabilidad depende tanto de la evolución de costes como de los precios, en este trabajo se van a abordar conjuntamente los dos aspectos. Ahora bien, tratar de establecer un criterio único para todos los almacenes frigoríficos resulta poco realista ya que, aunque la evolución de los precios afecte por igual a todos los almacenes frigoríficos, su estructura de costes es diferente, lo que puede generar umbrales de rentabilidad también diferentes. Por ello, el enfoque propuesto en

este trabajo se va a aplicar a diferentes tipos de almacenes obtenidos a partir de sus características empresariales, tecnológicas y comerciales.

El trabajo supone una contribución novedosa a la literatura existente en tres aspectos: 1) hasta la fecha, la mayor preocupación de los trabajos publicados se centraba exclusivamente en analizar los costes de conservación (en este trabajo el objetivo es la rentabilidad); 2) en el trabajo no sólo analiza la rentabilidad anual comparando costes y precios, sino que la principal aportación consiste en determinar la rentabilidad a lo largo de la campaña, esto es, mes a mes, con el fin de que los almacenistas puedan adoptar decisiones óptimas de comercialización, en el sentido de determinar el punto óptimo de venta; y 3) desde el punto de vista aplicado, este trabajo pretende aportar información sobre la situación de la conservación hortofrutícola en la zona de estudio, parcialmente abordada en trabajos anteriores como los de Corpofrut (1988), Kappa Consultores (1990), SEF (1994), o los mas recientes de Bettinelli et al. (2001), Leskovar et al. (2002), y Server y Mateos (2002).

Desde el punto de vista metodológico, el estudio pretende aplicar una metodología lo más rigurosa posible tanto en el cálculo de los costes como en la predicción de los precios. En relación al primer aspecto, el trabajo toma como referencia la aportación seminal de López Castillón (1970), Benedicto y Caballero (1983) y Kreuz (1991), así como las aportaciones teórico-prácticas de Frank (1977; 1995), INTA (1980), Bongiorno (1984), Ballesteros (1991), Caballero et al (1992), y Alonso y Serrano (1991). En relación con la predicción de precios, en el trabajo se utilizan los desarrollos más recientes en la modelización de series temporales basados en el pionero trabajo de Johansen (1988) y Johansen y Juselius (1990).

Para la consecución del objetivo propuesto, el trabajo se ha estructurado en los siguientes apartados.

2. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE MANZANA EN ARGENTINA

2.1. Producción, consumo y comercio exterior

La oferta argentina de manzana se ha mantenido por encima del millón de toneladas durante los últimos 15 años (salvo años excepcionales como 1993 y 2000) (FAOSTAT, 2004). Sin embargo, lo más destacado en estos 15 años ha sido la disminución de la productividad por ha, que ha pasado de 23,4 t/ha, en 1991, a 20,3 t/ha, en 2003. Como se puede apreciar en el Cuadro 1, un 99,4 % de la oferta argentina de manzanas corresponde a la producción, siendo marginal el volumen importado. Por otro lado, a diferencia de lo que ocurre a nivel mundial, en donde el principal destino de la producción es el consumo doméstico (USDA, 2002) en Argentina es la transformación, seguido por el consumo doméstico y la exportación (Cuadro 1).

La manzana es la principal fruta producida en Argentina, concentrando casi un 25% de la producción total de frutas. Dicha producción se concentra en tres regiones: Río Negro (74,7%), Neuquén (15%) y Mendoza (10%). La producción de manzanas en la región del Alto Valle del Río Negro y Neuquén, tiene su origen a comienzos del siglo XX con la implantación del sistema de riego y la llegada del ferrocarril. Hasta mediados de los años cuarenta, la comercialización de la fruta estuvo monopolizada por la Argentina Fruit Distributors (AFD), empresa inglesa subsidiaria de la compañía ferroviaria, y orientada hacia mercados de ultramar. A partir de la nacionalización de los ferrocarriles, comienzan a operar firmas argentinas que integran las etapas de empaquetado, comercialización y exportación. Un 70% de la producción en esta región se refiere a variedades tradicionales (Red Delicious standard y Granny Smith). A diferencia de la región del Alto Valle, en la Provincia de Mendoza la producción ha estado fundamentalmente orientada hacia el mercado interno y, en cuanto a la exportación, sólo hacia el mercado brasileño.

Cuadro 1. Balance de la manzana en Argentina (miles de t)

	1999/00	2000/01	2001/02	% s/ oferta (media 2000/02)
Producción	**847,8**	**1.330,8**	**900,0**	**99,4**
Importación	**13,3**	**4,4**	**1,0**	**0,6**
Oferta	860,4	1.335,2	901,0	100,0
Exportación	**95,9**	**194,5**	**200,0**	**15,8**
Consumo	**324,7**	**357.9**	**311,0**	**32,1**
Industrialización	**439,8**	**782.8**	**390,0**	**52,1**

Fuente: USDA (2002). World Horticultural Trade & U.S. Export Opportunities. Foreign Agricultural Service. Circular Series FHORT 11-02.

En la región objeto de nuestro estudio, existe una gran diversidad de explotaciones frutícolas que se diferencian en cuanto al tamaño de explotación, especies y variedades implantadas, estructura productiva y nivel tecnológico. Incluso en las propias explotaciones frutícolas coexisten frutales de más de 20 años conducidos en forma libre y de variedades tradicionales con nuevas plantaciones producto de la reconversión en alta densidad (más de 1.000 plantas/ha) de nuevas variedades y/o clones mejorados.

Con carácter general puede afirmarse que gran parte de los predios (explotaciones) tiene una superficie inferior a 10 hectáreas, que aportan sólo un 20 % de la superficie total de manzanos. En cuanto a las especies producidas, si bien existe un predominio de manzanas (CFI, 1998) la mayoría de las empresas combina la producción de la misma con pera, y en menor medida con viñedos, frutales de hueso y horticultura.

Los productores comercializan el producto de calidad "elegido", el de mayor calidad, para exportación, el de menor calidad (grado comercial) para mercado interno, y la fruta que no cumple con los estándares de calidad se destina a la industria de zumos, principalmente. Ante esta realidad, la región presenta una dualidad bien marcada: por un lado, existe un grupo de productores, generalmente integrados, y nuevos inversores que se incorporan a la actividad, que se han adecuado tecnológicamente a los cambios de la demanda externa mediante reconversión de variedades y cambios en los modos de producción; por otro, aquellos productores que no han contado con recursos financieros para adaptarse a lo que el mercado necesita, han tenido que destinar grandes volúmenes de producción a la industria a precios que hacen inviable la continuidad productiva (Miquel, 1998).

En cuanto al destino de las exportaciones argentinas de manzana, Europa ha afianzado una posición de liderazgo (81,8%) a costa de Brasil cuya cuota de mercado apenas alcanzó el 11 %, en 2003 (Fundación Mediterránea y Funbapa).

En el subsistema frutícola del Alto Valle del Río Negro y Neuquén, participan 56.000 personas. Existen aproximadamente 3.600 productores, 236 centrales de manipulación y empaquetado, 206 almacenes frigoríficos (206) (SEF, 2001). También existe 13 agro-industrias de transformación: elaboradoras de zumos, de sidra, de frutas desecadas, así como empresas de servicios de transporte y aserraderos (Bruzzone, 2004).

2.2. La comercialización post-cosecha

La capacidad frigorífica total en la región ha experimentado un notable crecimiento, ya que de una capacidad inicial de 194.810 m^3 (1961), actualmente se dispone de 3.357.212 m^3 (2000) distribuidas en 206 establecimientos (con un total de 853 cámaras de frío convencional, 434 cámaras con atmósfera controlada y 215 túneles de preenfriado) que representan un equivalente de 31,7 millones de envases de 21 kg (SEF, 2001). En cualquier caso, a lo largo del período 1981-2000 se observa una disminución de la participación relativa de la capacidad de las cámaras de frío convencional (del 89 % al 69 % de la capacidad total) y un incremento en la capacidad de almacenaje en atmósfera controlada (del 4 % al 22 %) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Evolución de la capacidad frigorífica según tipo de cámara en volumen (m^3) y %.

Tipo de cámara	1961	%	1974	%	1981	%	1994	%	2000	%
Convencional	189794	97	798317	96	2099757	89	2584062	80	2333166	69
Atmósfera controlada	0	0	2016	0	89737	4	391618	12	736559	22
Túnel de preenfriado	5016	3	29596	4	29596	7	250097	8	287487	9
Total	**194810**	**100**	**829929**	**100**	**2363623**	**100**	**3225777**	**100**	**3357212**	**100**

Fuente: SEF, 2001. Censo Agroindustrial

Cuando se analiza el grado de integración se observa que el 59 % de los establecimientos (56 % de la capacidad) han integrado las fases de producción, manipulación-empaquetado, conservación en frío y comercialización (Cuadro 3). Otro 12 % integra las etapas anteriores salvo la producción y sólo un 10,7 % de los establecimientos no se encuentra integrado. La baja integración de los productores independientes suele señalarse como una de las componentes más importantes de la demanda de frigoríficos comerciales (Martiarena, 2003).

Cuadro 3. Integración de los frigoríficos con otras actividades frutícolas, año 2000.

Tipo de integración	Frigoríficos		Capacidad	
	Cantidad	%	m3	%
Frigorífico–Empaque–Producción-Comercialización	122	59,2	1889132	56,3
Frigorífico–Empaque–Comercialización	24	11,7	467518	13,9
Frigorífico	22	10,7	39293	13,1
Frigorífico–Producción	10	4,9	154952	4,6
Frigorífico–Comercialización	9	4,4	142464	4,2
Frigorífico–Producción-Comercialización	7	3,4	97426	2,9
Frigorífico–Empaque	7	3,4	73168	2,2
Frigorífico–Empaque–Producción-Industrialización-Comercialización	3	3,5	49103	1,5
Frigorífico–Industria-Comercialización	2	1,0	44157	1,3
Total	**206**	**100,0**	**3357212**	**100,0**

Fuente: SEF, 2001. Censo Agroindustrial

En cuanto a la dimensión de los establecimientos existentes, puede decirse que la dimensión media es reducida. Algo mas del 70 % de los establecimientos tiene una dimensión inferior a 20.000 m^3 de capacidad, mientras que casi otro 20 % tiene una dimensión media entre 20.000 y 30.000 m^3 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Capacidad instalada según tamaño de frigoríficos, año 2000.

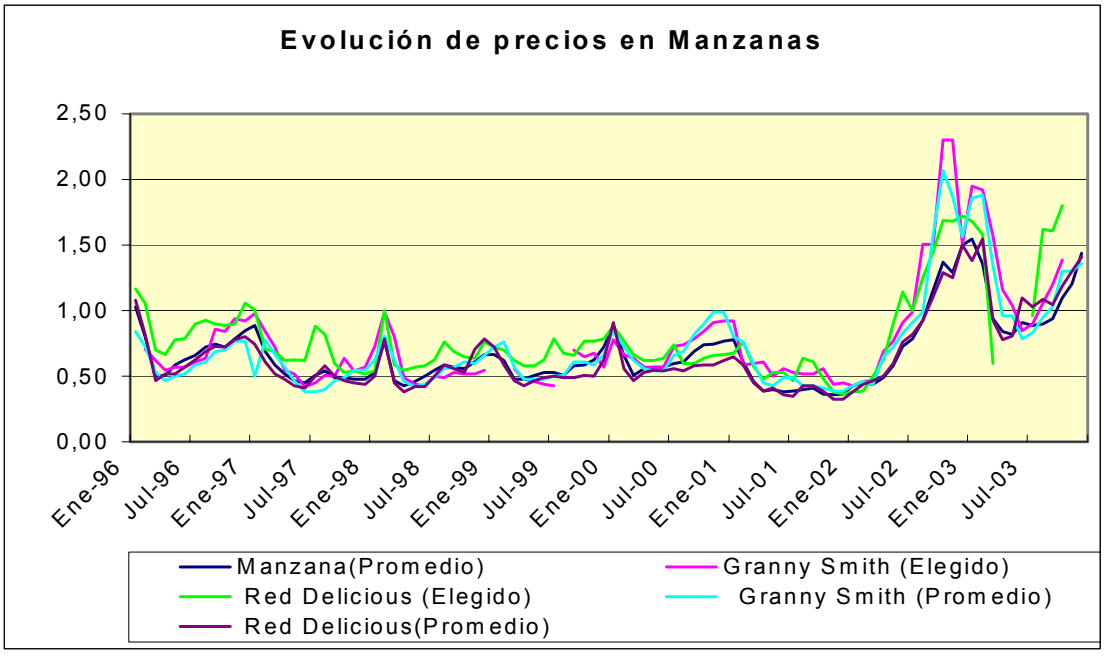
Estratos (m^3)	Volumen (m^3)	%	Número	%
Hasta 10.000	396.111	11,8	82	39,8
10.001-20.000	930.761	27,7	63	30,6
20.001-30.000	979.844	29,2	39	18,9
30.001-40.000	342.460	10,2	10	4,9
40.001-50.000	280.558	8,5	6	2,9
50.001-60.000	53.589	1,6	1	0,5
60.001-70.000	134.783	4,0	2	1,0
70.001-80.000	151.560	4,5	2	1,0
80.001-90.000	87.546	2,6	1	0,5
Total	**3.357.212**	**100,0**	**206**	**100,0**

Fuente: SEF, 2001. Censo Agroindustrial

2.3. Evolución de los precios

En el Gráfico 1 se presenta la evolución de precios de la especie manzana, además de los precios promedios ponderados y la categoría Elegido de las variedades Red Delicious y Granny Smith. En todos los casos se observa un comportamiento errático de las series al final del periodo traducido en un incremento de los precios en los años 2002/03, principalmente desde Abril 2002, cuya explicación principal ha sido el fin del periodo de convertibilidad peso ($) /US$ acompañado por un proceso de devaluación.

Gráfico 1. Evolución de precios en manzana (1996-2003) (pesos/kg)



3. ANÁLISIS DE COSTES DE LOS ALMACENES FRIGORÍFICOS

3.1. Recogida información y diseño cuestionario

El área de estudio fue la zona bajo riego del Alto Valle Río Negro y Neuquén (Argentina), que incluye 14 localidades. Según el Censo de almacenes frigoríficos (Secretaria de Fruticultura de Río Negro, 2001), existía en el momento de la investigación información sobre 154 frigoríficos que, conjuntamente, representaban el 96,6% de la capacidad de

almacenamiento existente. Con el fin de obtener una muestra representativa, en primer lugar se procedió a la segmentación de la población existente, utilizando el análisis cluster no jerárquico, atendiendo a la información disponible, que incluía las siguientes variables. STOCK (volumen de stock en frío); % AC (porcentaje de stock con atmósfera controlada); VAC (volumen de stock con atmósfera controlada); % SP (porcentaje de servicio propio) y % COA (porcentaje comando automático[2]). Los resultados permitieron clasificar a la población en seis segmentos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Estratificación de frigoríficos de Alto Valle de Río Negro, Argentina

Estrato	Número de frigorífico	%	Stock Medio (cajas 21 Kg)	Stock AC medio (cajas 21 kg)	Porcentaje de AC %	Porcentaje de frío con SP %	Porcentaje de frío con COA %
I	7	4,5	468.273	291 516	62,3	94,2	100,0
II	8	5,2	176.417	95 873	54,3	98,3	0,0
III	13	8,4	106.838	22 746	21,3	5,5	0,0
IV	52	33,8	89.523	16 237	18,1	98,0	98,0
V	35	22,7	82.081	22 785	27,8	13,6	96,6
VI	39	25,3	50.404	4 566	9,1	97,4	0,1
Total	154	100,0	101.117	31 969	31,6	70,8	59,8

Referencias: AC = Atmósfera Controlada; SP = Servicio Propio; CA = Comando Automático * Stock en cajas de 21 Kg., existencia marzo 2000

El número de encuestas se determinó en función de la dimensión de los diferentes estratos y la homogeneidad de los mismos atendiendo a su dimensión comercial y tecnología empleada. En este sentido, y a fin de asegurar que la muestra final representase un elevado volumen del stock total existente en la población, el número de encuestas a realizar en los estratos de mayor tamaño (I, II y III) se estableció alrededor del 50 % de cada nivel, mientras que en los estratos de menor tamaño (IV, V y VI) la cantidad de encuestas a efectuar se definió en un porcentaje entre un 25 % y un 30 % de cada segmento. El número total de encuestas fue de 48 (error muestral del 6,2 %). Finalmente, dentro de cada grupo se estableció un muestreo aleatorio por sorteo garantizando una cierta representatividad geográfica.

Tras un cuestionario piloto realizado en 5 empresas, el cuestionario final se estructuró en 19 preguntas de carácter cerrado dividida en dos partes: a) un primer bloque conformado por variables cualitativas como: tipo de empresa, origen de los capitales, grado de asociación, inicio de la actividad e integración vertical; b) un segundo bloque constituido por variables cuantitativas como: recursos empleados, cantidad y calidad de inputs utilizados y tiempo operativo de labor. Los recursos analizados incluían: superficie ocupada, edificios, producción almacenada, nº de cámaras, capacidad total según tecnología (frío convencional, atmósfera controlada, sistema de pre-enfriado), mano obra y nº auto-elevadores, consumo de energía, tratamientos químicos, maquinaria utilizada para frío convencional y atmósfera controlada (condensadores, compresores, recibidores, purgadores, generadores, absorbedores, analizadores), control por software, stock en abril 2001, stock mensual por especie y variedad, gasto anual de funcionamiento (seguros, combustible, mantenimiento y reparaciones, tasas e impuestos y servicios varios). El trabajo de campo se efectuó entre Abril 2002 y Marzo 2003. La Información obtenida se refirió a los años 2001. Asimismo, se simuló la situación para Octubre de 2.003 (período pos-convertibilidad, paridad cambiaria 1 US$ = 2,9 $) simplemente variando la valoración de las partidas o conceptos pertinentes, en particular, la mano de obra (de 900 $ mensuales a 1.500 $), el m^2 de construcción (de 230-300$ a 600 $/$m^2$), el valor de las cámaras (incremento del 150 %), combustible (aumento del 30 %) y el incremento del valor de los equipos de conservación, refrigeración y auto-elevadores, cotizados en dólares. Es necesario indicar que, en los dos periodos analizados, se tuvieron en cuenta técnicas de producción

[2] Control computarizado de las condiciones de funcionamiento de la sala de máquinas y cámaras de conservación.

similares (misma estructura organizativa), aunque se es consciente de la posible existencia de cierta variabilidad de tipo técnico originada por cuestiones físicas, fisiológicas de podredumbre y de manejo dependiendo de las campañas analizadas[3].

A partir de la información obtenida, los costes de conservación se clasificaron en fijos, semi-variables y variables. El Cuadro 6 recoge los costes incluidos en cada grupo así como el criterio de valoración de cada componente[4].

Cuadro 6. Clases y componentes del costo en la conservación

Costes	Componentes	Capitales	Valoración
Fijos	Amortización del capital inmovilizado	Edificios, maquinarias, equipos de refrigeración y cámaras de frío	VRACI
	Interés del capital inmovilizado	Tierra, edificios, maquinarias, equipos de refrigeración y cámaras de frío	VRACI . i
	Interés del capital circulante	Mano de obra permanente (operarios y personal técnico), retribución del empresario por gestión gastos de mantenimiento y conservación de auto-elevadores, equipo de frío, construcciones, impuestos, tasas, seguros, etc.	I = Cc . u . i
	Gastos fijos	Mano de obra permanente (operarios y personal técnico), retribución del empresario por gestión, gastos de mantenimiento y conservación de auto-elevadores, equipo de frío, construcciones, impuestos, tasas, seguros, etc.	SITRAMUNE, CGCR, VRACI, CAS, Empresas
Semi-variables	Gastos semi-variables	Energía de frigoríficos, energía de auto-elevadores, mano de obra temporal	SITRAMUNE, EDERSA
	Interés semi-variable	Energía de frigoríficos, energía de auto-elevadores, mano de obra temporal	I = Cc . u . i
Variables	Gasto variable	Seguro del producto almacenado	Prima mensual
	Interés variable	Seguro del producto almacenado	I = Cc . u . i

Notas: VRACI = Valor residual activo circunstanciado; Cc = Capital circulante; u = indice de maduración; i = tasa de interés; SITRAMUNE = Sindicato del Hielo ; CGCR = Coeficiente de gastos, conservacion y reparaciones, CAS = Coeficiente anual seguro; EDERSA = Empresa de Energía de Río Negro Sociedad Anónima .

3.2. Estructura de costes según estilos de negocio

A la hora de analizar la estructura de costes de los almacenes frigoríficos, se segmentó la muestra de 48 frigoríficos atendiendo a los diversos estilos de negocio presentes en la zona. Para definir los diferentes estilos de negocio se ha recurrido a la realización de un análisis cluster considerando los resultados obtenidos de la encuesta de las siguientes variables:

PAP: porcentaje producción almacenada propia,

Dex: porcentaje de exportación,

Oin: ocupación instalada en cajas de 20 kg,

OEf: porcentaje de ocupación efectiva,

OAC: ocupación atmósfera controlada en cajas de 20 kg,

[3] En todo caso, el periodo de tiempo considerado para hacer la comparación (2 años) no es suficientemente largo para que se hayan producido cambios sustanciales en la tecnología. Las razones fundamentales de los posibles cambios se debieron a motivos puramente económicos derivados del fin del periodo de convertibilidad. Con esta forma de proceder no creemos que se hayan sesgado significativamente los resultados de la comparación entre los dos periodos considerados.

[4] Dadas las limitaciones de espacio, no incluimos una descripción detallada de cómo se han valorado los diferentes componentes. Cualquier lector interesado puede solicitar dicha información directamente a los autores.

CTF: coste total fijo ($/año),

CUS: coste unitario seguro ($ por caja),

CUE: coste unitario energía ($ por caja),

CUF: coste unitario fijo ($ por caja),

CTU: coste total unitario ($ por caja), y

CV_Oef: coeficiente de variación de la ocupación efectiva.

El coste total fijo se vincula con las inversiones asociadas a la capacidad instalada y la tecnología, mientras que el coste total unitario y el coste unitario fijo se asocian con la ocupación efectiva.

Dado que trabajar con estas 11 variables con el fin de segmentar la muestra de almacenes podía presentar ciertas dificultades de interpretación, se decidió reducir la información contenida en las 11 variables originales a un número menor y más manejable, sin pérdida significativa de la variabilidad existente en la información original. El resultado del análisis factorial de componentes principales permitió reducir la información inicial a tres factores que, conjuntamente, eran capaces de explicar el 65 % de la varianza total. El primer factor, denominado “Atmósfera controlada”, explica el 34 % de la varianza, y está correlacionado positivamente con la ocupación instalada (OIn), el coste total fijo (CTF), y la ocupación en atmósfera controlada (OAC), y negativamente con el coste total unitario (CTU) y el coste unitario fijo (CUF). El segundo factor, que explica el 19 % de la varianza, se ha denominado “Nivel de Ocupación” ya que se encuentra correlacionado positivamente con la ocupación instalada (Oin), el coste total fijo (CTF) y el coste unitario en energía (CUE), y negativamente con el porcentaje de ocupación efectiva (Oef) y la comercialización interna (Dex). El tercer factor (“Servicio a terceros y exportación”) explica el 12 % de la varianza total y está correlacionado positivamente con las variables destino exportación (DEx) y coeficiente de variación de la ocupación efectiva (CV_Oef) y negativamente con el porcentaje de producción almacenada propia (PAP).

A partir de la información contenida en los tres componentes principales los frigoríficos se han segmentado en cuatro grandes grupos. El Cuadro 7 recoge la caracterización de los diferentes segmentos. Como se puede observar, existen claras diferencias en cuanto a la ocupación efectiva, tecnología empleada, destino del producto y uso de servicios en alquiler o trabajo por cuenta propia.

Cuadro 7. Caracterización de los frigoríficos según estilo de negocio

	Pequeños con baja ocupación y producción propia	Almacenes con servicio a terceros y de dimensión nacional	Almacenes con producción propia y dimensión internacional	Grandes orientados a la exportación
% de la muestra	31,3	29,2	31,3	8,3
Ocupación total de la muestra (cajas)	1.780.802	2.613.370	2.973.230	3.393.069
Ocupación instalada media (cajas)	118.720	186.669	198.215	848.267
Ocupación efectiva media (cajas) (% s/ ocupación instalada media)	53.938 (45,4)	114.889 (61,5)	159.669 (80,6)	396.421 (46,7)
Ocupación atmósfera controlada (% s/ ocupación efectiva media	13.690 (25,4)	34.122 (29,7)	94.295 (59,1)	198.368 (50)
% de empresas que exporta	80	0	100	100
% de empresas que realiza servicio a terceros	20	57,1	20	75
% que comercializa producción propia	100	57,1	93,3	50
NIVEL DE INTEGRACIÓN				
Producción (%)	80,0	42,8	80,0	75,0
Empaque (%)	93,3	57,1	86,6	75,0
Industria (%)	26,6	7,1	46,6	25,0
TIPO DE EMPRESA				
Cooperativa (%) (1)	0,0	0,0	6,7	0,0
CAPITALES				
Nacionales (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
ASOCIACION GREMIAL				
CAFI (%)	44,0	17,0	15,0	22,0
Independiente (%)	56,0	83,0	85,0	78,0
SERVICIO A TERCEROS				
Participación servicio tercero (%)	14,9	50,0	6,6	38,6
INICIO DE LA ACTIVIDAD				
Año de inicio de la actividad	1979,6	1980,5	1977,6	1979,6

(1) Unipersonal, Comercial, De hecho, Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL) y Sociedad Anónima (SA)

Asimismo, se observa que el nivel de integración de los frigoríficos, tanto con las fases de producción como con la de empaquetado, es importante en la mayoría de las empresas exceptuando a los “almacenes con servicio a terceros y de dimensión nacional”. Una cuarta parte de las empresas esta ligada al sector industrial, siendo esta relación más importante en aquellos de menor dimensión y que fundamentalmente almacenan producción propia (“Pequeños de baja ocupación y producción propia”). En relación con el tipo de empresa, la antigüedad y el origen de los capitales, el 98 % de las empresas son de carácter no asociado (unipersonal, comercial de hecho, Sociedad de Responsabilidad Limitada y Sociedad Anónima), y el resto corresponde a una Cooperativa incluida en el grupo de frigoríficos con Producción propia y dimensión internacional. Un 28 % de las empresas están asociadas

gremialmente a CAFI (Cámara Argentina de Fruticultores Integrados), principalmente las de menor tamaño y que conservan fundamentalmente la producción propia, y todas son de capital nacional. La antigüedad media de los frigoríficos se sitúa en los 25 años, no existiendo diferencias significativas entre los distintos tipos.

En el Cuadro 8 se recogen algunos ratios por tipo de frigorífico. Como regla general a medida que se incrementa la ocupación efectiva los ratios mejoran sustancialmente.

Cuadro 8. Ratios básicos por tipo de frigorífico, según su capacidad, en m^3

	Pequeños con baja ocupación y producción propia	Almacenes con servicio a terceros y dimensión nacional	Almacenes con producción propia y dimensión internacional	Grandes orientados a la exportación
Consumo energía (Kw) / m^3 CTPI	56,9	39,6	57,1	42,0
Consumo energía (Kw) / m^3 CRPO	125,2	64,4	70,8	89,8
Equivalente Hombre (EH) / 10.000 m^3 CTPI	3,0	2,9	2,7	1,9
Equivalente Hombre (EH) / 10.000 m^3 CRPO	6,7	4,7	3,4	4,1
Equivalente Hombre PP / 10.000 m^3 CRPO	3,3	2,6	1,6	2,0
Auto-elevadores / 10.000 m^3 CTPI	1,7	1,3	1,2	0,9
Auto-elevadores / 10.000 m^3 CRPO	3,7	2,2	1,5	2,0

Nota: CTPI = capacidad total potencial instalada; CRPO = capacidad real promedio ocupada; PP = Personal Permanente

Centrémonos a continuación en analizar los costes de conservación para los diferentes tipos de frigoríficos. Cuando analizamos los costes totales, como es lógico existe una relación directa entre coste y dimensión (Cuadro 9). Loa almacenes pequeños, caracterizados por su baja ocupación y por dedicarse casi en exclusividad a la conservación de la producción propia, son los que presentan unos costes totales menores. En el caso opuesto se encuentran los almacenes de mayor dimensión, mientras que para el resto prácticamente no existen grandes diferencias independientes de qué tipo de producción conserven y del destino final de la misma. En términos porcentuales, los costes fijos representan para el año 2001, entre un 72 y un 80 % del coste total, los costes semi-variables entre un 18 y un 25 % y, finalmente, los costes variables, entre el 2 y el 3 %. Los costes erogados o efectivos son bastante similares entre los grupos analizados, ya que varían entre un 53 y un 58 %, siendo los frigoríficos pequeños de baja ocupación y producción propia en los que dichos costes son más importantes.

Cuadro 9. Incidencia de los componentes del coste total por tipo de frigorífico (2001/2003) ($ constantes de 2001)

Tipo de frigorífico	Año	Coste total	Costes Fijos (%)	Costes semi-variables (%)	Costes variables (%)	Costes Erogados (%)
Pequeños con baja ocupación y producción propia	2001	141.056	73	25	2	58,0
	2003	116.920	80	17	3	52,3
Almacenes con servicio a terceros y dimensión nacional	2001	199.029	80	18	2	53,0
	2003	162.728	84	13	3	48,3
Almacenes con producción propia y dimensión internacional	2001	222,258	75	22	3	53,5
	2003	175.687	81	15	4	47,0
Grandes orientados a la exportación	2001	677.544	72	25	3	54,0
	2003	505.851	79	17	4	45,7

Considerando el periodo pos-convertibilidad (año 2003) los costes totales en términos reales disminuyeron en todos los grupos estudiados, entre un 17 y un 21 %, respecto a los costes del periodo de convertibilidad. Los costes fijos aumentaron su participación relativa en los segmentos analizados (del 79 al 84 %), debido al incremento del valor de las inversiones, del personal permanente y de la cobertura de riesgo (seguro) de maquinaria, equipos de refrigeración y construcciones, que incidió sobre las amortizaciones, intereses del capital fijo, gastos fijos e intereses del capital circulante. Como consecuencia de lo indicado, se observa una reducción de los costes erogados para dicho año, disminuyendo su participación relativa hasta valores entre el 45 y el 52 % de los costes totales. Los costes variables siguen la misma tendencia que los costes fijos como consecuencia del aumento de la prima del seguro valorada en dólares, elevando su participación relativa hasta un 3 o un 4 % de los costes totales, según el segmento considerado. Finalmente, los costes semi-variables reducen su participación relativa a porcentajes situados entre el 13 y el 17 % de los costes totales, según estrato, ya que el principal componente de dicho coste, la energía, no experimentó variaciones importantes en valor. Sí se produjo un aumento de los costes de personal temporal y de energía de auto-elevadores, si bien dichos componentes tienen una importancia marginal en la estructura de los costes semi-variables.

Evidentemente, a fin de poder hacer comparaciones entre los diferentes estratos, utilizando valores absolutos, es necesario analizar los costes por unidad de capacidad total o efectiva (Cuadro 10). Los resultados obtenidos demuestran que a medida que aumenta la capacidad instalada se generan economías de escala, es decir, una reducción de los costes totales unitarios. Por otro lado, los resultados también parecen indicar que los almacenes son más eficientes si tienen una orientación exportadora ya que la existencia de mercados con un mayor nivel de competitividad en precios hace que se vigile de forma permanente el nivel de los costes de conservación. Para el segmento de almacenes de mayor dimensión y vocación exportadora disminuye la eficiencia en el sentido de que los costes unitarios aumentan en relación con los de los almacenes de menor dimensión y también con una marcada orientación exportadora. El descenso de los costes totales unitarios, en especial el de los costes unitarios de la energía es más acusado cuando aumenta la ocupación efectiva de la fruta en las cámaras frigoríficas.

Cuadro 10. Evolución de los costes nominales unitarios de conservación en manzanas ($/caja) según estilo de negocio (capacidad m^3)

Grupo	Noviembre 2001	Octubre 2003	Variación (%)	IPMNG[1]* (%)
Pequeños de baja ocupación y producción propia				
Coste fijo unitario	1,89	3,77	99,5	
Coste semi-variable unitario	0.67	0,82	22,4	
Coste variable unitario	0,05	0,13	160,0	
Coste total unitario	2,61	4,72	80,8	118,0
Almacenes con servicio a terceros y de dimensión nacional				
Coste fijo unitario	1,38	2,58	86,9	
Coste semi-variable unitario	0,31	0,40	29,0	
Coste variable unitario	0,04	0,10	150,0	
Coste total unitario	1,73	3,09	78,6	118,0
Almacenes de producción propia y dimensión internacional				
Coste fijo unitario	1,03	1,93	87,4	
Coste semi-variable unitario	0,32	0,37	15,6	
Coste variable unitario	0,04	0,10	150,0	
Coste total unitario	1,39	2,40	72,7	118,0
Grandes orientados a la exportación				
Coste fijo unitario	1,23	2,21	79,7	
Coste semi-variable unitario	0,43	0,45	4,6	
Coste variable unitario	0,05	0,12	140,0	
Coste total unitario	1,71	2,79	63,1	118,0

[1] Variación del índice de precios mayoristas entre Noviembre de 2001 y Octubre de 2003 elaborado a partir de INDEC (2003)

Manteniendo la estructura operativa y de funcionamiento de los frigoríficos estudiados, se compararon los costes entre los años 2001 y 2003 a fin de calcular los efectos de la post-convertibilidad, como ya se ha mencionado. Como se puede apreciar, el incremento en los costes ha sido generalizado en los cuatro tipos de almacenes considerados. Estos incrementos en términos nominales son inferiores a la variación del Índice de Precios Mayoristas, lo que ha supuesto una ganancia del poder adquisitivo de los almacenistas.

En el Cuadro 11 se recogen los costes de inactividad por tipo de frigorífico. Como se puede apreciar, los costes de inactividad guardan una relación directa con la proporción de la capacidad ociosa. En este sentido, los Almacenes con producción propia y dimensión internacional presentan la menor capacidad ociosa (19 %) entre los segmentos considerados; por el contrario, es en los Pequeños con baja ocupación (como su nombre indica), y orientados al almacenamiento de producción propia, y en los Grandes orientados a la exportación, en donde la capacidad ociosa presenta los mayores valores. Como se puede apreciar, es en los Almacenes de producción propia y dimensión internacional en donde los costes de inactividad son menores, en relación al resto de estratos, dado el estrecho margen existente entre el volumen promedio de fruta conservada y el volumen potencial ocupado en cada año. Por el contrario, los almacenes de menor dimensión son los que gestionan peor su capacidad, generando unos costes de inactividad más elevados que los existentes en el resto de segmentos.

Cuadro 11. Costes de inactividad por estilo de negocio frigorífico según capacidad ociosa (2001-2003) (en valores constantes de 2001)

Grupo	Año	Porcentaje capacidad ociosa (%)	Coste fijo unitario capacidad instalada ($/caja)	Coste fijo Unitario capacidad ocupada $(caja)	Coste fijo Unitario / Capacidad ociosa ($/caja)
Pequeños de baja ocupación y producción propia	2001 2003	54,6 54,6	0,86 0,78	1,89 1,73	1,03 0,94
Almacenes con servicio a terceros y de dimensión nacional	2001 2003	38,5 38,5	0,85 0,73	1,38 1,18	0,53 0,45
Almacenes de producción propia y dimensión internacional	2001 2003	19,4 19,4	0,83 0,72	1,03 0,89	0,20 0,17
Grandes orientados a la exportación	2001 2003	53,3 53,3	0,57 0,47	1,23 1,01	0,65 0,54

Cuando se analizan los costes unitarios medios para cada segmento o estilo de negocio según si la tecnología de conservación utilizada es frío convencional (FC) o atmósfera controlada (AC) tres son los resultados más relevantes tanto para el 2001 como para el 2003. En primer lugar, los costes de conservación con frío convencional son mayores que con atmósfera controlada a valores constantes de 2001, lo cual podría explicarse por una menor ocupación efectiva de las cámaras en el caso del frío convencional. La segunda característica es que tanto en frío convencional como en atmósfera controlada, los Almacenes con producción propia y dimensión internacional, como ya se ha señalado anteriormente, son los más eficientes (menor coste unitario). Como se puede comprobar, los resultados obtenidos parecen indicar que tiene más incidencia en el coste unitario la capacidad ocupada que la inversión diferencial que requieren principalmente las cámaras de atmósfera controlada. Tercero, los costes con AC de los frigoríficos con producción propia y dimensión internacional, representan el 51 % de los costes totales, mientras que en los otros tipos de frigoríficos los porcentajes de la inversión en AC son los siguientes: Pequeños de baja ocupación y producción propia, 16,7 %; Almacenes con servicio a terceros y dimensión nacional, 36 %; y los Grandes orientados a la exportación, 47 %.

4. ANALISIS Y PREDICCIÓN DE PRECIOS

4.1. Enfoque metodológico

Como comentamos en la introducción, el principal objetivo de este trabajo se centra en desarrollar una metodología útil que permita a los productores y almacenistas de manzanas y peras del Alto Valle de Río Negro y Neuquén tomar decisiones óptimas de comercialización, maximizando la rentabilidad del almacenamiento. Para ello, una vez analizados los costes de conservación y sus determinantes, en este cuarto apartado nos centraremos en el análisis y predicción del precio de las variedades de manzana Red Delicious y Granny Smith a partir de la información obtenida del Mercado Central de Buenos Aires (Gráfico 1). Para ello, se han especificado dos tipos de modelos: univariante, basado en la metodología de Box-Jenkins (1970) y multivariante basado en la especificación y estimación de un Vector Autorregresivo (VAR) (Sims, 1980).

Para la estimación de los diferentes modelos se ha utilizado la información disponible desde Enero de 1996 hasta Diciembre de 2001. A partir de los modelos estimados se han realizado predicciones con un horizonte temporal de 1 y 3 meses. Las predicciones obtenidas por los procedimientos descritos se han comparado con las realizadas por expertos en el sector a partir de las informaciones que dichos agentes manejan. Con ello se pretende determinar hasta qué punto las predicciones basadas en métodos cuantitativos son capaces de mejorar, y bajo qué condiciones, las predicciones de los agentes que participan en el mercado,

proporcionándose interesantes conclusiones al respecto. Finalmente, una vez calibrados los modelos se han realizado predicciones para el año 2003 que serán las utilizadas en el Apartado 5 para el análisis de la rentabilidad de los almacenes frigoríficos, objetivo final de este trabajo.

Para medir la capacidad de predicción, tanto de los expertos como de los diferentes métodos cuantitativos utilizados en este trabajo, se han utilizado criterios tanto cuantitativos como cualitativos. A fin de que la comparación sea consistente, el período de análisis se extiende, en cada variedad, para los meses en que disponemos de información de los expertos. En primer lugar, se calcularán, para cada método, el Error Cuadrático Medio (ECM) y el Porcentaje Medio de Error Absoluto (PMEA). Asimismo, se tratará de determinar hasta qué punto las diferencias encontradas entre los ECMs de los modelos son estadísticamente significativas utilizando la metodología propuesta por Granger y Newbold (1986). Finalmente, se utilizara el método de los Puntos de Giro con el fin de medir la bondad (exactitud) direccional de los modelos.

El análisis de los puntos de giro parte de la definición de una tabla de contingencia 4 x 4 tal como se muestra en el Cuadro 12. Un punto de giro (PG) se define como el cambio de dirección en el movimiento de una variable. En caso contrario, diremos que no existe dicho punto de giro (NPG) en ese conjunto de observaciones. Tanto los puntos de giro como los de no giro se pueden subdividir, a su vez, en dos categorías. En el caso de los puntos de giro, estos pueden ser cumbre (PGC) o valle (PGV). Un PGC se produce cuando $y_t<y_{t-1}>y_{t-2}$ y un PGV cuando $y_t>y_{t-1}<y_{t-2}$. Cuando no exista un punto de giro la serie crecerá o decrecerá. En el primer caso, tendremos un "no punto de giro ascendente" (NPGA), es decir, $y_t>y_{t-1}>y_{t-2}$. En el segundo, nos encontraremos ante un "no punto de giro descendente" (NPGD), esto es, $y_t<y_{t-1}<y_{t-2}$.

Cuadro 12. Tabla de contingencia 4 x 4 para la evaluación cualitativa de las predicciones

		Valores predichos			
		PGC	PGV	NPGA	NPGD
Valores reales	Punto de Giro Cumbre (PGC)	f_{11}	f_{12}	f_{13}	f_{14}
	Punto de Giro Valle (PGV)	f_{21}	F_{22}	f_{23}	f_{24}
	No Punto de Giro Ascendente (NPGA)	F_{31}	F_{32}	F_{33}	F_{34}
	No Punto de Giro Descendente (NPGD)	F_{41}	F_{42}	F_{43}	F_{44}

Fuente: Naik y Leuthold (1986).

Mediante el Cuadro 12 se pueden detectar los modelos que predicen mal (f_{12}, f_{21}, f_{34} y f_{43}), en el sentido de predecir direcciones opuestas a los movimientos ocurridos en la serie real. Los elementos de la diagonal principal miden la capacidad de las predicciones para recoger la dirección correcta. Cuanto mayor sea su suma, mejores serán las predicciones. Los elementos f_{13}, f_{14}, f_{23}, f_{24} y f_{31}, f_{32}, f_{41} y f_{42} indican el número de predicciones incorrectas en relación con los puntos de giro.

Basándonos en estas consideraciones podemos definir los siguientes ratios para evaluar cualitativamente las predicciones:

i) Ratio de predicciones correctas (RPC)

$$RPC = \frac{f_{11} + f_{22} + f_{33} + f_{44}}{\sum_i \sum_j f_{ij}}$$

ii) Ratio de predicciones incorrectas (RPI)

$$RPI = \frac{f_{13} + f_{14} + f_{23} + f_{24} + f_{31} + f_{32} + f_{41} + f_{42}}{\sum_i \sum_j f_{ij}}$$

iii) Ratio de predicciones opuestas (RPO)

$$RPO = \frac{f_{12} + f_{21} + f_{34} + f_{43}}{\sum_i \sum_j f_{ij}}$$

Un método cualquiera predecirá bien si el ratio RPC es alto y RPI y RPO están próximos a cero. En cualquier caso, siempre serán preferibles valores de RPI más altos que los de RPO.

4.2. Resultados

Antes de proceder a analizar los diferentes métodos de predicción, se han considerado las propiedades estocásticas de las series, en concreto, si son o no estacionarias y, en este último caso, si están cointegradas. En relación a la estacionariedad de las series, se han llevado a cabo los contrastes de raíz unitaria de Dickey y Fuller (1981) (DFA) y el de estacionariedad de Kwiatowski et al. (1992) (KPSS). Los resultados de ambos tipos de contrastes son concluyentes indicando que las dos series de precios son I(1) alrededor de una constante diferente de cero[5].

Para la especificación de los modelos ARIMA que mejor se ajustan a los datos recogidos en el Gráfico 1, se ha tenido en cuenta, por un lado, los valores de las funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial y, por otro, los resultados de los contrastes de autocorrelación de los residuos. Los modelos finalmente estimados para las variedades Granny Smith y Red Delicious viene dados por:

Granny Smith:

$$(1-L)(1+\underset{(5,39)}{0,57}L^{12})LGS_t = (1-\underset{(3,97)}{0,44}L)u_t - \underset{(7,92)}{0,26}(1-L)(1+\underset{(5,39)}{0,57}L^{12})D1_t + \\ + \underset{(5,78)}{0,17}(1-L)(1+\underset{(5,39)}{0,57}L^{12})D2_t$$

$R^2 = 0,90$ $\qquad$ $\overline{R}^2 = 0,89$

donde: LGS_t = Logaritmo del precio mensual la variedad Granny Smith ($/Kg)

$D1_t$ = Variable impulso para Enero de 1997

$D2_t$ = Variable impulso para Enero 2000.

Red Delicious

$$(1-L)(1+\underset{(2,41)}{0,30}L^{12})LRD_t = (1-\underset{(4,87)}{0,55}L)u_t + \underset{(11,8)}{0,28}(1-L)(1+\underset{(2,41)}{0,30}L^{12})D1_t + \\ + \underset{(10,5)}{0,25}(1-L)(1+\underset{(2,41)}{0,30}L^{12})D2_t - \underset{(6,90)}{0,36}(1+\underset{(2,41)}{0,30}L^{12})D3_t$$

$R^2 = 0,90$ $\qquad$ $\overline{R}^2 = 0,89$

donde: LGS_t = Logaritmo del precio mensual la variedad Red Delicious ($/Kg)

$D1_t$ = Variable impulso para Febrero de 1998

$D2_t$ = Variable impulso para Enero 2000.

$D3_t$ = Variable impulso para el cambio de media a partir de Marzo de 1996.

Los valores entre paréntesis debajo de la estimación de cada parámetro corresponden al valor absoluto del estadístico t del contraste de significatividad individual. R^2 y $\overline{R}^2$ representan el coeficiente de determinación y el coeficiente de determinación corregidos, respectivamente. Como se puede apreciar, el valor del coeficiente de determinación es muy elevado para un modelo de series temporales, sobre todo, cuando se trata de una variable diferenciada. En relación con los contrates de especificación, el contraste de normalidad de Jarque-Bera arrojó una valor de 1,18 y 1,26 para las variedades Granny Smith y Red Delicious, respectivamente, ambos inferiores al valor crítico, para un nivel de significación de 5%, que es

[5] Los resultados no se presentan debido a las limitaciones de espacio pero pueden solicitarse a los autores.

de 3,84. Asimismo, la posible autocorrelación de los residuos se analizó utilizando el estadístico de Breusch-Godfrey de orden 1 y 12. En el caso de la variedad Granny Smith se obtuvieron los valores 1,21 y 7,05 (valores de probabilidad 0,27 y 0,85, respectivamente), mientras que en el caso de la Red Delicious, fueron de 0,92 y 7,97 (valores de probabilidad 0,34 y 0,79, respectivamente). A la luz de todos estos contrastes, éstos erán los modelos que se utilizarán para realizar las correspondientes predicciones.

Una vez analizados los modelos univariantes, pasamos a considerar el modelo multivariante de predicción. Para la correcta especificación de dicho modelo, teniendo en cuenta que las series de precios son no estacionarias, debemos analizar si las dos series están o no cointegradas. Para determinar el número de vectores de cointegración se han utilizado los contrastes de λ_{TRAZA} y λ_{MAX} (Johansen, 1988). Los resultados obtenidos de ambos estadísticos así como los correspondientes valores críticos se encuentran recogidos en el Cuadro 13.[6]

Cuadro 13. Contrastes del rango de cointegración en los precios de manzana

H_0[a]:	k-r	λ_{TRAZA}	λ_{MAX}	λ_{TRAZA} Valor Crítico 95%	λ_{MAX} Valor Crítico 95%
r = 0	2	21,99	16,36	19,96	15,67
r ≤ 1	1	5,90	5,90	9,24	9,24

a. La hipótesis nula del estadístico de la traza es $r \leq r_0$ frente a la alternativa general. En el caso de λ-max la hipótesis nula es $r = r_0$ frente a la alternativa de $r = r_0 + 1$.
b. Los valores críticos de los estadísticos λ_{TRAZA} y λ_{MAX} se han obtenido de Osterwald-Lenum (1992).

Para un nivel de significatividad del 5%, los resultados de ambos contrastes son consistentes en el sentido de no rechazar la existencia de cointegración entre las series correspondientes a las variedades Red Delicious y Granny Smith. Dado que sólo consideramos un único vector de cointegración, ello significa la existencia de un vector de cointegración entre las dos series. Por tanto, Vector en forma de Modelo de Corrección del Error (VMCE) finalmente especificado viene dado por:

$$\Delta Y_t = \Gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \alpha \beta' Y_{t-1} \tag{1}$$

$$\beta' Y_{t-1} = \begin{pmatrix} 1 & \underset{(-2,45)}{-0,55} & \underset{(1,66)}{0,141} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} LRD \\ LGS \\ 1 \end{pmatrix}_{t-1} \qquad \text{y} \qquad \alpha = \begin{pmatrix} \underset{(-4,17)}{-0,34} & \underset{(1,99)}{0,10} \end{pmatrix} \tag{2}$$

donde LRD y LGS representan el logaritmo de las series de precios de las variedades Red Delicious y Granny Smith, respectivamente, y los valores entre paréntesis se corresponden con los respectivos t-ratios.

Una vez especificados los dos modelos, analizaremos los resultados de la predicción de ambos modelos comparándolas, como hemos mencionado al principio de este apartado, con las generadas por expertos en el sector. En el Cuadro 14 se recogen los resultados de los diferentes métodos utilizados para la evaluación cuantitativa de las predicciones de los precios de manzanas generadas por los diferentes métodos de predicción. Como se puede apreciar, se han incluido los resultados obtenidos para los dos horizontes de predicción considerados (1 y 3 meses). En términos del Error Cuadrático Medio (ECM) no existe un método que domine sobre el resto, si bien, en términos generales, podemos afirmar que el experto predice ligeramente mejor que los modelos cuantitativos y que, entre éstos, el método multivariante genera predicciones más ajustadas. En todo caso, las predicciones se ajustan relativamente bien al comportamiento real de las series. Si analizamos los resultados por variedades, las predicciones son mejores para la variedad Red Delicious que es, precisamente, la que ha

[6] Los contrastes se han realizado sobre un Vector en forma de Modelo de Corrección del Error (VMCE) que incluye dos retardos y una constante restringida al espacio de cointegración.

experimentado un cambio más brusco en su evolución a lo largo del período de predicción. Para esta variedad, el VMCE predice mejor. Esto quiere decir que los métodos cuantitativos se adaptan mucho mejor a las condiciones cambiantes del mercado. Por el contrario, cuando la serie muestra una mayor inercia, los expertos generan buenas predicciones. En relación con los métodos cuantitativos, el modelo ARIMA solamente genera errores significativamente menores en el caso de la variedad Granny Smith cuando se trata de predicciones a un período. En el resto de casos el VAR genera errores medios menores.

Los resultados obtenidos utilizando el criterio del Porcentaje Medio de Error Absoluto (PMEA), son bastante consistentes con los que acabamos de mencionar. Los porcentajes de error son significativamente menores en el caso de la variedad Granny Smith, si bien hay que mencionar que, en las predicciones a corto plazo, los errores apenas suponen, en media, un 5% del precio real si tenemos en cuenta en cada caso el mejor de los métodos de predicción (VMCE, en el caso de la Red Delicious, y ARIMA, en el caso de la Granny Smith). Conforme aumenta el período de predicción el porcentaje de error aumenta notablemente situándose en un 20% en el mejor de los métodos (el experto). En términos generales, entre los métodos cuantitativos, el VAR predice mejor que los modelos ARIMA siendo más evidente conforme aumenta el horizonte de predicción.

Cuadro 14. Evaluación cuantitativa de las predicciones en manzana

	Error Cuadrático Medio (ECM)				Porcentaje Medio de Error Absoluto (PMEA)			
	Predicción a un mes		Predicción a tres meses		Predicción a un mes		Predicción a tres meses	
	RD	GS	RD	GS	RD	GS	RD	GS
EXPERTOS	0,03*	0,10*	0,08	0,28	14,85	15,71	21,04	21,80
ARIMA	0,03*	0,01	0,31*	0,43*	11,87	4,80	44,37	34,90
VMCE	0,01	0,15*	0,24*	0,33	5,34	19,00	38,90	30,88

Notas: RD = Red Delicious y GS = Granny Smith
*indica que la diferencia entre los ECMs de los modelos es significativa al 5%.

Por otro lado, y en términos generales, los tres métodos parecen ser bastante eficientes en predecir los cambios de dirección que experimentan las series de precios (Cuadro 15). En todos los casos, el Ratio de Predicciones Opuestas es muy bajo. Asimismo, los resultados obtenidos son bastante consistentes con los que se mencionaron en la evaluación cuantitativa. A corto plazo, los métodos cuantitativos generan mejores resultados (VMCE, en el caso de la Red Delicious, y ARIMA, en el caso de la Granny Smith). Destaca, asimismo, que el modelo ARIMA no predice, en ningún caso, direcciones opuestas. Uno de los resultados más interesante es que, si bien cuantitativamente las predicciones eran peores cuando la serie mostraba una mayor variabilidad, en el caso de la evaluación cualitativa ocurre lo contrario.

Cuadro 15. Evaluación cualitativa de las predicciones. Análisis de puntos de giro de Manzana

		EXPERTOS		ARIMA		VMCE	
		RD	GS	RD	GS	RD	GS
Predicción a un mes	Ratio de predicciones correctas (RPC)	0.55	0.73	0.45	0.82	0.64	0.64
	Ratio de predicciones opuestas (RPO)	0.09	0.09	-	-	-	0.18
	Ratio de predicciones incorrectas (RPI)	0.36	0.18	0.55	0.18	0.36	0.18
Predicción a tres meses	Ratio de predicciones correctas (RPC)	0.6	0.6	0.1	0.5	0.5	0.4
	Ratio de predicciones opuestas (RPO)	-	-	0.1	-	0.1	-
	Ratio de predicciones incorrectas (RPI)	0.4	0.4	0.8	0.5	0.4	0.6

Nota: RD = Red Delicious y GS = Granny Smith

Conforme aumenta el horizonte de predicción, los expertos predicen ligeramente mejor que los métodos cuantitativos, si bien las diferencias con el modelo VMCE no son significativas. El modelo ARIMA predice significativamente peor que el resto de modelos en el caso de la Red Delicious.

Como conclusión final de los resultados obtenidos, los modelos cuantitativos generan resultados aceptables desde el punto de vista de la predicción, en muchos casos inclusos mejores que las realizadas por los expertos del sector. Como se ha podido apreciar, la predicción conjunta de las dos variedades genera mejores predicciones. Por ello, se ha considerado el modelo VMCE para generar predicciones un período adelante a lo largo del año 2003, a fin de comparar dichos precios con los costos de conservación correspondientes y calcular la rentabilidad de los almacenes frigoríficos, cuestión que será tratada en el apartado siguiente, objetivo principal de este trabajo.

5. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

La finalidad de este apartado consiste en analizar las decisiones de conservación o no, y el tiempo de conservación frigorífica teniendo en cuenta las expectativas de beneficios o rentabilidades, es decir, determinar el tiempo de conservación óptimo teniendo en cuenta los precios de mercado y los costes asociados para dos periodos distintos: 2001 y 2003, si bien en este trabajo únicamente presentaremos los correspondientes al año 2003, comparando los resultados que se obtendrían utilizando precios reales y los que se hubieran obtenido utilizando las predicciones generadas por los modelos.

Por tanto, para evaluar la rentabilidad de la manzana a lo largo de la campaña se ha utilizado el margen bruto, según tiempo de retención del producto. Para ello, se consideran, por un lado, los ingresos mensuales procedentes de las ventas correspondientes (cajas de 20 kg por los precios pagados al almacenista en el mercado interno) deducidos los costes de producción y comercialización (empaquetado y transporte) y, por otro, los costes de conservación variables y semi-variables (energía, mano de obra temporal, auto-elevadores, seguros del producto retenido en cámara e interés del capital variable y semi-variable). Para los costes de conservación se ha considerado una función lineal creciente, incluyendo en una misma partida los costes variables y los semi-variables para un periodo de máximo de retención del producto de nueve meses (febrero a octubre). Los costes de producción y comercialización se han considerado constantes independientemente del tipo de empresa y variedad. El análisis se va a realizar para el año 2003 considerando los precios reales existentes. Para dicho año, se utilizarán las predicciones obtenidas en el apartado anterior, lo que nos permitirá comparar las decisiones adoptadas con las que se hubieran realizado teniendo en cuenta la evolución esperada de los precios.

A la hora de analizar el margen bruto a lo largo de la campaña, además de los supuestos que hemos realizado sobre precios y costes, es necesario considerar el volumen de ventas a lo largo de la campaña. Dado que dicha información no fue posible obtenerla, las ventas mensuales se aproximaron a partir de la evolución de los stocks a lo largo de la campaña. Disminuciones de stock se hicieron corresponder con ventas o salidas de almacén. A modo ilustrativo se presenta el Cuadro 16 donde se recoge las existencias de frutas de pepita según distintos modelos de frigoríficos para un período de 9 meses (Febrero a Octubre de 2001, según la información obtenida a partir de las encuestas y la Secretaria de Fruticultura de Río Negro. Como se puede apreciar, el nivel de stock para los últimos meses del año (Noviembre, Diciembre y principios de Enero) no alcanza a completar el 1 % del total debido a que, como ya hemos comentado, en dicho año se produjo el final del plan de convertibilidad (1 US$ = 1 $). Para el análisis de la evolución del Margen Bruto sólo se han considerado las ventas a mercado interno de las variedades de manzana Red Delicious y Granny Smith.

En el caso de la manzana Red Delicious, el margen obtenido restando del ingreso bruto (utilizando precios reales) los costes variables, en la campaña 2003, fue positivo. Como se puede apreciar, a partir de Junio, el mercado fuese capaz de remunerar los costes de conservación. Asimismo, teniendo en cuenta la información disponible, en este año el período óptimo de venta del producto almacenado se situaría en el mes de Octubre, para todos los tipos de negocio considerados. Este mes coincide, precisamente, con el mayor volumen de ventas de las empresas, concentrándose más del 50 % de las mismas (Cuadro 17).

Cuadro 16. Existencias de frutas de pepita según distintos modelos de frigoríficos, febrero a octubre de 2001

	Pequeño de baja ocupación y producción propia		Almacén con servicio a terceros y dimensión nacional		Almacén con producción propia y dimensión internacional		Grande orientado a la exportación	
	Cajas	%	Cajas	%	Cajas	%	Cajas	%
01-Feb	28.216	5,8	10.241	1,0	25.494	1,8	96.452	2,7
01-Mar	38.785	8,0	73.576	7,1	111.797	7,8	316.042	8,9
01-Abr	80.007	16,5	182.262	17,6	244.294	17,0	552.527	15,5
01-May	84.541	17,4	184.131	17,8	258.606	18,0	676.798	19,0
01-Jun	63.492	13,1	167.707	16,2	230.054	16,0	548.421	15,4
01-Jul	57.986	11,9	135.180	13,1	186.682	13,0	452.621	12,7
01-Ago	53.520	11,0	113.583	11,0	143.702	10,0	354.962	9,9
01-Sep	44.727	9,2	94.885	9,2	124.590	8,7	302.967	8,5
01-Oct	34.167	7,0	72.436	7,0	111.803	7,8	266.999	7,5
Media	53.938	100,0	114.889	100,0	159.669	100,0	396.421	100,0

Fuente: Encuestas y Secretaria de Fruticultura de Río Negro.

Cuadro 17. Margen bruto para la Red Delicious por tipo de empresas en $/caja, año 2003

	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Total
Pequeños baja ocupación y producción propia							
Ventas en cajas de 20 kg	988	456	58	2.896	4.430	13.768	22.596
Ingreso por venta	-1,80	4,00	2,60	3,80	3,00	5,80	4,62
Coste Variable Medio	0,11	0,21	0,31	0,52	0,63	0,76	0,67
Margen bruto	-1,91	3,79	2,29	3,28	2,37	5,04	3,95
Almacenes con servicio terceros y dimensión nacional							
Ventas en cajas de 20 kg	1.738	6.060	4.339	4.271	4.141	21.939	42.486
Ingreso por venta	-1,80	4,00	2,60	3,80	3,00	5,80	4,43
Coste Variable Medio	0,06	0,15	0,22	0,28	0,34	0,41	0,32
Margen bruto	-1,86	3,85	2,38	3,52	2,66	5,39	4,11
Almacén producción propia y dimensión internacional							
Ventas en cajas de 20 kg	5.367	83	15.282	6.583	404	49.629	77.348
Ingreso por venta	-1,80	4,00	2,60	3,80	3,00	5,80	4,45
Coste Variable Medio	0,08	0,16	0,21	0,26	0,31	0,37	0,31
Margen bruto	-1,88	3,84	2,39	3,54	2,69	5,43	4,14
Grandes orientados a la exportación							
Ventas en cajas de 20 kg	-	944	3.645	4.939	408	29.868	39.805
Ingreso por venta	-	4,00	2,60	3,80	3,00	5,80	5,19
Coste Variable Medio	-	0,06	0,16	0,26	0,38	0,44	0,38
Margen bruto	-	3,94	2,44	3,54	2,62	5,36	4,80

Analicemos a continuación la rentabilidad teniendo en cuenta las predicciones de precios realizadas, para determinar si dichas predicciones hubiesen ofrecido resultados de rentabilidad semejantes a los que acabamos de mencionar (Cuadro 18). Como se puede apreciar, los resultados obtenidos son similares para los diferentes estilos de negocio. Las predicciones resultaron ser eficientes para los meses de Septiembre y Octubre que es cuando se concentra el mayor volumen de ventas totales. Por tanto, en este caso las predicciones pueden considerarse como un elemento adecuado para la toma de decisiones. En todo caso, hay que hacer constar que las ganancias previstas son inferiores a las reales debido a que el incremento de precios experimentado al final del período de análisis no ha podido ser captado por los métodos de predicción. Asimismo, mientras que los precios reales generan márgenes positivos entre Junio y Octubre, los métodos de predicción sugerirían comercializar una gran parte de la cosecha en los meses finales de la campaña.

Cuadro 18. Margen bruto con precios reales y predichos de Red Delicious por tipo de empresas en $/caja, año 2003

	May.	Jun	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Total
Pequeños baja ocupación y producción propia							
Ventas en cajas de 20 kg, en %	4,4	2,0	0,3	12,8	19,6	60,9	100,0
Margen bruto precios reales	-1,91	3,79	2,29	3,28	2,37	5,04	3,95
Margen bruto precios predichos	-0,45	1,18	-3,42	-1,35	0,66	1,74	1,01
Almacenes servicio tercero y dimensión nacional							
Ventas en cajas de 20 kg, en %	4,1	14,3	10,2	10,1	9,7	51,6	100,0
Margen bruto precios reales	-1,86	3,85	2,38	3,52	2,66	5,39	4,11
Margen bruto precios predichos	-0,40	1,24	-3,33	-1,10	0,96	2,09	0,88
Almacén producción propia dimensión internacional							
Ventas en cajas de 20 kg, en %	6,9	0,1	19,8	8,5	0,5	64,2	100,0
Margen bruto precios reales	-1,88	3,84	2,39	3,54	2,69	5,43	4,14
Margen bruto precios predichos	-0,42	1,24	-3,31	-1,09	0,98	2,13	0,60
Grandes orientados a la exportación							
Ventas en cajas de 20 kg, en %	-	2,4	9,2	12,4	1,0	75,0	100,0
Margen bruto precios reales	-	3,94	2,44	3,54	2,62	5,36	4,80
Margen bruto precios predichos	-	1.33	-3,26	-1,09	0,91	2,06	1,15

En el caso de la variedad Granny Smith los márgenes resultaron positivos en Mayo, y desde Agosto a Octubre, siendo el nivel óptimo de conservación hasta Octubre para los cuatro tipos de empresas, también en este caso coincidiendo con el período de mayor volumen de ventas (Cuadro 19).

Cuadro 19. Margen Bruto para la Granny Smith por tipo de empresas en $/caja, año 2003

	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Total
Pequeños baja ocupación y producción propia							
Ventas en cajas de 20 kg	1.122	135	533	608	414	1.493	4.305
Ingreso por venta	1,20	-2,20	-1,40	1,00	2,60	8,00	3,24
Coste Variable Medio	0,18	0,32	0,42	0,53	0,63	0,76	0,51
Margen bruto	1,02	-2,52	-1,82	0,47	1,97	7,24	2,73
Almacenes servicio tercero y de dimensión nacional							
Ventas en cajas de 20 kg	561	4.103	587	420	326	3.084	9.081
Ingreso por venta	1,20	-2,20	-1,40	1,00	2,60	8,00	1,85
Coste Variable Medio	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,37	0,21
Margen bruto	1,14	-2,31	-1,57	0,78	2,32	7,63	1,64
Almacén producción propia y dimensión internacional							
Ventas en cajas de 20 kg	4.382	34	668	113	140	3.447	8.784
Ingreso por venta	1,20	-2,20	-1,40	1,00	2,60	8,00	3,68
Coste Variable Medio	0,05	0,10	0,16	0,21	0,26	0,36	0,19
Margen bruto	1,15	-2,30	-1,56	0,79	2,34	7,64	3,49
Grandes orientados a la exportación							
Ventas en cajas de 20 kg	4.043	9.795	8.021	595	2778	13.114	38.346
Ingreso por venta	1,20	-2,20	-1,40	1,00	2,60	8,00	2,21
Coste Varable Medio	0,06	0,13	0,19	0,31	0,38	0,44	0,26
Margen bruto	1,14	-2,33	-1,59	0,69	2,22	7,54	1,95

Al igual que ocurría en el caso anterior, la comparación de las decisiones que se adoptarían a partir de los precios reales y predichos, para los distintos tipos de almacenes, es idéntica a la comentada para el frigorífico representativo (Cuadro 20). En términos generales, los métodos de predicción sugieren comercializar en las etapas finales de la campaña, pero sin esperar al último mes. Los precios reales sugieren, precisamente, concentrar una gran parte de las ventas ese último mes. En todo caso, ni los decisores ni los métodos fueron capaces de predecir el incremento espectacular de precios de finales de campaña, por lo que, en términos generales, podemos afirmar que los métodos cuantitativos de predicción se han mostrado como una herramienta adecuada para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre.

Cuadro 20. Margen bruto con precios reales y predichos para la Granny Smith por tipo de empresas en $/caja, año 2003

	May.	Jun	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Total
Pequeños baja ocupación y producción propia							
Ventas en cajas de 20 kg, en %	26,1	3,1	12,4	14,1	9,6	34,7	100,0
Margen bruto precios reales	1,02	-2,52	-1,82	0,47	1,97	7,24	2,73
Margen bruto precios predichos	-4,79	2,44	-3,03	3,83	3,80	0,30	-054
Almacenes servicio tercero y dimensión nacional							
Ventas en cajas de 20 kg, en %	6,2	45,2	6,5	4,6	3,6	34,0	100,0
Margen bruto precios reales	1,14	-2,31	-1,57	0,78	2,32	7,63	1,64
Margen bruto precios predichos	-4,67	2,64	-2,78	4,13	4,15	0,69	1,30
Almacén producción propia dimensión internacional							
Ventas en cajas de 20 kg, en %	49,9	0,4	7,6	1,3	1,6	39,2	100,0
Margen bruto precios reales	1,15	-2,30	-1,56	0,79	2,34	7,64	3,49
Margen bruto precios predichos	-4,67	2,65	-2,77	4,15	4,17	0,70	-2,13
Grandes orientados a la exportación							
Ventas en cajas de 20 kg, en %	10,5	25,5	20,9	1,6	7,2	34,2	100,0
Margen bruto precios reales	1,14	-2,33	-1,59	0,69	2,22	7,54	1,95
Margen bruto precios predichos	-4,67	2,63	-2,80	4,05	4,05	0,61	0,16

6. REFLEXIONES FINALES

En un contexto de globalización y mayor incertidumbre, cualquier intento por tratar de disminuir el riesgo inherente en las decisiones de comercialización de productos agroalimentarios debería ser bienvenido. Este era, precisamente, el objetivo de este trabajo, proporcionar una metodología útil que permitiera a los productores y almacenistas de manzanas y peras del Alto Valle de Río Negro y Neuquén tomar decisiones óptimas de comercialización, maximizando la rentabilidad del almacenamiento. Dado que para obtener cualquier medida de rentabilidad es necesario contar con información tanto de ingresos como de costes, en este trabajo se ha abordado el estudio de ambos componentes. Desde el punto de vista de los precios, aun asumiendo que los precios a los que se enfrentan productores y almacenistas son idénticos (asumimos que se opera bajo condiciones de competencia perfecta y, por tanto, los agentes son precio-aceptantes), se ha prestado un gran esfuerzo al diseño de la metodología más adecuada para predecir su evolución a corto y medio plazo, dada la información disponible. Por el lado de los costes, y a diferencia de los precios percibidos, la estructura de costes difiere entre almacenes, lo que puede generar grandes diferencias en términos de rentabilidad. Es por ello que, en este estudio, el enfoque propuesto se aplicó a diferentes tipos de almacenes obtenidos a partir de sus características empresariales, tecnológicas y comerciales.

Los resultados obtenidos permiten sacar una serie de conclusiones. En relación con los costes se ha comprobado cómo se generan unos menores costes unitarios de conservación cuando la eficiencia en la utilización de la capacidad instalada es máxima (o, en otras palabras, cuando la capacidad ociosa es mínima, es decir, cuando la ocupación efectiva se aproxima a la instalada). En caso contrario, los costes fijos son absorbidos por una menor cantidad de cajas, aumentando el coste fijo unitario. Este resultado es independiente de la tecnología de conservación empleada (atmósfera controlada o frío convencional). En este último caso es más importante, a la hora de determinar el coste unitario, la capacidad ocupada que la inversión diferencial que requieren las cámaras de atmósfera controlada. Entre los costes semi-variables destacan los costes de energía mientras que entre los variables son los seguros a la producción los que tienen una mayor incidencia en los costes de conservación.

En relación con la evolución del margen bruto, dos son las principales conclusiones que se han obtenido. La primera es que los márgenes obtenidos con los precios predichos son similares a los obtenidos con los precios reales, pudiéndose haber beneficiado incluso el sector productor de conocer con anticipación la evolución prevista de los mismos. Pero en cualquier caso, las decisiones que han adoptado los productores en relación con la venta de salida de producto, teniendo en cuenta sus expectativas, son similares a las decisiones que se hubiesen obtenido contando con los precios predichos. En definitiva, podemos concluir que, pese a las

limitaciones mencionadas, los métodos de predicción son eficientes, en el sentido que llevarían a las mismas conclusiones que al considerar los precios reales. La segunda conclusión es que los almacenes con una mayor diversificación en cuanto al destino de la producción y mayor dimensión presentan una mayor capacidad para obtener mejores márgenes.

Como resumen de todo lo expuesto, creemos que este trabajo ha puesto de manifiesto, a nuestro juicio, la necesidad de una mayor colaboración entre el sector privado, potencial usuario de los resultados obtenidos, y el mundo académico. La relación puede ser mutuamente beneficiosa. En primer lugar, el sector privado puede suministrar al investigador la información relevante que tiene en cuenta a la hora de tomar sus decisiones así como su actualización; para ello se hace evidente por ejemplo, contar con información de precios más fiables como es la proporcionada por las mismas empresas operadoras del sector. El investigador puede aportar información más fidedigna sobre la evaluación futura de los precios, que podría ser considerada por el decisor como un elemento adicional para su toma de decisiones. La ponderación asignada a estas predicciones "académicas" variará a medida que aumente la confianza en el proceso. Asimismo, el sector productor podría proporcionar datos más fiables sobre su estructura de costes, lo que permitiría reducir, en gran medida, algunos de los supuestos simplificadores que se han realizado en este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso S. y B. Serrano (1991). Los costes en los procesos de producción agraria. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

Ballesteros E. (1991). Economía de la Empresa Agraria y Alimentaria. Ediciones Mundi-Prensa.

Bellino A. (2005). Consulta personal. Asesor privado Tecnología de Poscosecha. Cipolletti.

Bendini M. y C. Pescio (1996). Trabajo y cambio técnico. El caso de la agroindustria frutícola del Alto Valle. UNC. Editorial GESA. Buenos Aires.

Benedicto J. y P. Caballero (1983). Las cámaras frigoríficas en la comercialización de los agrios; Un estudio en la región de Levante. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Anales INIA, MAPA, Serie Economía y Sociología Agrarias Nº 7, España.

Bettinelli S., V. Díaz y F. Penilla F. (2001). Incidencia de la frigo-conservación en la comercialización de manzanas. Monografía Cátedra Economía Agraria, FACA-UNCo.

Bongiorno A. (1984). Costo de empaque de frutas en el Alto Valle en Río Negro. Investigación Agropecuaria, Nº 13. INTA, Alto Valle de Río Negro. 38 pág.

Box G.E.P. y G.M. Jenkins (1970). Time series analysis. Forecasting and control, Ed. Holden-Day; San Francisco.

Bruzone A. (2004). Cadenas Alimentarias. Jugo concentrado de manzana. Alimentos Argentinos, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, 26: 24-26

Caballero P., M. Gomez y J. Julia (1992). Costes y precios en Hortofruticultura. Ediciones Mundi-Prensa. Cáp. XIV. Pág. 629-724. Madrid

CFI (1998). Modelo económico de producción de pomáceas en la microregión. Fruticultura en perspectiva. Consejo Federal de Inversiones. Agosto '98. Anexo VIII

Corpofrut (1988). Información y Estadísticas Frutícolas, Nº 29.

Dickey D.A. y W.A. Fuller (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. Econometrica, 49: 1057-1072.

FAOSTAT (2004). (http//fao.org/faostat/sevelt)

Frank R. (1977). Costo y Administración de la maquinaria agrícola. Editorial Hemisferio Sur.

FUNBAPA (2002). Fundación Barrera Zoofitosanitaria Patagónica. Anuario Estadístico: Manzana y Pera. Enero-Diciembre, 2002.

Fundación Mediterránea (1996/2003). Base de datos. IEERAL Comahue.

Granger C.W.J. y P. Newbold (1986). Forecasting Economic Time Series, 2nd edition, Academic Press, London.

INDEC (2003). Series históricas de índices de precios mayoristas. Dirección de Estadísticas de Servicios y Precios. Instituto Nacional de Estadística y Censo. Argentina

INTA (1980). Metodología para el cálculo de costos agropecuarios. SIPNA, Sistema de información del plan nacional de abastecimiento de productos e insumos de origen agropecuario. Serie DT Nº 6/80.

Johansen S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. Journal of Economic Dynamics and Control, 12: 231-254.

Johansen S. y K. Juselius (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration-wiyh. Applications to the demand for money. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 52: 169-210.

Kappa Consultores (1990). Actualización de costos y determinación de cuadro tarifario anual de una planta frigorífica. Octubre 1990.

Kreuz C. (1991). Rentabilidad del cultivo del manzano. Un acercamiento a los costes de comercialización. Fruticultura Profesional Nº 18. Especial manzano. Pág. 108-110. Barcelona.

Kwiatkowski D., P. Philips, P. Schmidt y Y. Shin (1992). Testing the null hypothesis of stationary against the alternative of unit root. Journal of Econometrics, 54: 159-178.

Leskovar M., P. Villarreal y J. Aragón (2002). Variaciones del costo de conservación de pera. Economía y desarrollo silvoagropecuario: innovaciones y soluciones. 7mo Congreso de economistas agrarios. Asociación de Economistas Agrarios. ISSN 0717-3520. pp. 595-606. Chile 2002.

Leskovar M. (2006). Rentabilidad económica de las decisiones de almacenamiento frigorífico de manzana y pera en Argentina. Tesis Doctoral Editor UdL, Servicio de Gestión Académica. ISBN Vol.: 84-690-0844-7 del 19-12-2006. (http://www.tdx.cesca.es/TDX-0622106-101845) 280 Pág.

López Castillón E., (1970). Análisis de Economía Frutícola. Explotación frigoríficos. Milagro Ediciones. Lérida. 4: 201-249.

Martiarena C. (2003). Estudios de costos de una planta frigorífica y determinación de cuadro tarifario anual de frío convencional. Frigoríficos comerciales del Alto Valle de Río Negro y Neuquén.

Miquel M.A. (1998). Argentina: La producción Argentina de peras y manzanas, desarrollo, situación actual y perspectivas. Info Agro Latino. Suplemento de la revista Fruticultura Profesional Nº 97, Septiembre/Octubre '98. Barcelona. Pág. 8-10.

Naik G. y R.M. Leuthold (1986). A Note on Qualitative Forecasts Evaluation. American Journal of Agricultural Economics, 68: 721-726.

SEF (1994). Costos de producción, empaque, frío y comercialización de frutas. Secretaria de Fruticultura de Río Negro.

SEF (2001). Censo Agroindustrial. Secretaria de Estado de Fruticultura de la Provincia de Río Negro, Ministerio Economía Río Negro.

Server Izquierdo R. y A. Mateos Ronco (2002). La gestión estratégica de costos como instrumento de competitividad en las empresas citrícolas. Investigación Agraria. Producción y Protección Vegetales. Volumen 17, Nº 2, Agosto 2002 PP. 319-338.

Sims C.A. (1980). Macroeconomics and reality. Econometrica, 48: 1-49.

USDA (2002). World Horticultural Trade & U.S. Export Opportunities. USDA, Foreign Agricultural Service. Circular Series FHORT 11-02.

DE LA DIFERENCIACIÓN HORIZONTAL A LA DIFERENCIACIÓN VERTICAL DE PRODUCTOS: UN EXPERIMENTO CON ALIMENTOS ECOLÓGICOS

Ramo Barrena Figueroa[7], Mercedes Sánchez García
Universidad Pública de Navarra
Departamento de Gestión de Empresas, Universidad Pública de Navarra. Campus de Arrosadía s/n – 31006 Pamplona,
ramo.barrena@unavarra.es, mersan@unavarra.es

RESUMEN

El creciente fenómeno de saturación, maduración y globalización de los mercados agroalimentarios, obliga a la oferta al diseño de innovadoras estrategias de actuación, con el fin de conseguir aceptables niveles de rentabilidad de sus negocios. El establecimiento de adecuados sistemas de diferenciación en sus entornos de actuación es una de las alternativas posibles. Sin embargo, crece la complejidad en tratar de delimitar diferencias en alimentos, especialmente si se basan en la comparación entre los atributos de los productos, o diferenciación horizontal. El trabajo propone la utilidad de una nueva alternativa de diferenciación de mercados, la diferenciación vertical, basada tanto en el conocimiento que el consumidor tiene del producto, como del conocimiento de si mismo y sus relaciones con el proceso de elección entre productos. Para ello, se realiza un experimento en alimentos ecológicos, dónde se observa que los compradores utilizan sus valoraciones personales en relación con los atributos que identifican en los productos. Los componentes de salud y de buena valoración personal destacan en la decisión final de los adquirentes más implicados. Pudiendo, por lo tanto, ser utilizados estos aspectos de la persona, en la definición de estrategias de marketing.

Palabras Clave: diferenciación vertical, cadena-medio-fin, consumidor de alimentos, atributos de confianza, alimentos ecológicos

ABSTRACT

The saturation and globalization of the food markets are conditioned the selection of the industries strategies towards others innovation alternatives. In this context, new market differentiation alternatives could be a good solution. The classical differentiation is based on product attributes, but in this more competitive environment theirs effects are limited. For that, new proposals have emerged based on the consequences of these attributes to consumer election. The main methodology which links attributes and consumer final values is the Means-end–Chain. One experiment with this new differentiation was implemented in the Spanish organic market. The health and the good personal valuation were the aspects more emphasized in this selection. The personal values could be considered on marketing strategies definition.

Key words: vertical differentiation, means-end-chain, food consumer behaviour, credence attributes, organic market

[7] Autora para la correspondencia

1. INTRODUCCIÓN

En los países desarrollados, la gestión del mercado en cualquier oferta de productos se ha visto modificada en los últimos años como consecuencia de los habituales cambios en los patrones de consumo y de las modificaciones en los gustos y preferencias de los consumidores. Un ejemplo paradigmático de este cambio, por su carácter estratégico para todas las economías, lo representa el sector agroalimentario, que junto a estas modificaciones se ha visto afectado por relevantes crisis alimentarias y por nuevas acepciones del alimento por parte del consumidor. Además, el continuo aumento de la producción junto al estancamiento de su demanda, ha dado lugar a una situación de saturación del mercado. Esto ha llevado a la búsqueda de una mayor diferenciación de los productos, y a que la calidad de los mismos pase a ser una clave estratégica cuyo éxito está relacionado con la cada vez mayor preocupación de los consumidores por su salud y sensibilización con el medio ambiente. El creciente interés por productos que cubran estas necesidades recientes ha dado lugar a un importante desarrollo de nuevos alimentos que buscan transmitir aspectos relacionados con la salud y protección del medio ambiente, encontrándose entre ellos los denominados alimentos ecológicos.

El hecho de que los efectos sobre la salud de la alimentación sean a largo plazo y además inaccesibles en el momento de compra, hace que la evaluación se base en la información nutricional y en los métodos de procesamiento, que los consumidores puedan asociar con salud de una forma u otra. Los aspectos relacionados con la salud no pueden ser directamente experimentados por los consumidores, es por ello por lo que esta característica de *confianza* tiene que ser comunicada por medio de información más que por el producto en sí mismo (Frewer et al, 2003), llegando aquí a un punto clave del trabajo como será el análisis de la decisión del consumidor en bienes de confianza[8].

En este contexto de mercado, con bienes que incorporan una fuerte carga de atributos o características de confianza, recientemente algunos trabajos están tratando de ir más allá de los atributos del producto como elementos base de decisión del consumidor, para avanzar hacia elementos de carácter más emocional, que puedan estar afectando al consumidor. En este sentido cabe destacar a Pferdekämper (2003), que insiste en que la conciencia individual del consumidor acerca de la salud afecta a estos mercados, abriendo así una nueva vía de análisis del problema que relacione confianza, información y aspectos del consumidor que influyen en la decisión, junto a los atributos del producto.

Esta orientación del análisis pretende avanzar, en el proceso de diferenciación de los mercados, desde la perspectiva tradicional del producto basada en sus atributos (diferenciación horizontal), considerando solamente las características físicas del mismo (Bass, Pessemier y Lehmann, 1972; Bass y Talarzyk, 1972; Lehmann, 1971; McAlister, 1982), hacia una perspectiva más amplia, que analice la influencia de los aspectos personales del elector sobre los atributos del producto (diferenciación vertical). Este planteamiento teórico encaja en un entorno dónde los consumidores tienen más deseos que necesidades en la sociedad actual, lo que implica que busquen funciones adicionales que den valor añadido al producto, los identificados por Hanf (2003) como beneficios emocionales. Por ejemplo, en el contexto del mercado seleccionado en el estudio, el ecológico, este posicionamiento implica satisfacer necesidades emocionales más allá de la funcionalidad del producto; pretende crear un vínculo afectivo con el consumidor, pues la probabilidad de que los consumidores adopten el producto es mayor si este, además de beneficios funcionales, ofrece beneficios psicológicos, al presentar influencia la componente emocional.

Conocido este problema, en una segunda etapa en el avance de esta orientación teórica se está extendiendo la idea de que no deben utilizarse únicamente en los procesos de diferenciación los atributos, pasando a considerarse entonces los beneficios que estos atributos simbolizan para el consumidor (Haley, 1968; 1984). Así, la definición de producto se extendió hasta incluir altos niveles de abstracción (Gutman y Reynolds, 1979), como eran los valores personales (Homer y Lynn, 1988; Vincon, Scott y Lamont, 1977), dando lugar a la conocida como cadena medio-fin. Resumiendo, este desarrollo se produjo sobre todo por la importante

[8] Esta identificación de los productos tiene su base en la Teoría de la Economía de la Información, que asocia para el producto tres tipos de características: las características de *búsqueda* (son las que el consumidor identifica antes de la compra y puede evaluar su nivel de calidad), las características de *experiencia* (sólo pueden identificarse y evaluarse tras haber probado el producto después de la compra) y las características de *confianza* (son aquellas que no se pueden identificar, ni evaluar, hay que creer en ellas) (Nelson, 1970 y 1974; Darby y Karni, 1973; Bello y Calvo, 1998).

competencia que se ha ido desarrollando entre productos y marcas, de tal forma que entender cuales son los valores finales y los beneficios que buscan los consumidores en la adquisición de productos, puede ser muy relevante con vistas a conseguir una buena posición estratégica en el mercado (Gengler et al., 1995).

A esta evolución de la necesidad de conocer por parte de la oferta, los movimientos y valoraciones de los consumidores no debería ser ajena ninguna categoría de productos. Por ello, este trabajo va a tratar de contrastar si una tipología de productos, que pueden ser considerados como básicos, como son los alimentos y dentro de estos, los alimentos ecológicos, presentan una componente *emocional* en el consumo. El conocimiento de este hecho puede ayudar a los distintos agentes de la cadena comercial en el proceso de diferenciación del producto, así como en la posibilidad de establecer políticas de comunicación más efectivas que les permitan tener una posición estratégica más relevante en el mercado.

El trabajo ha sido subdividido en cuatro apartados adicionales. En el segundo epígrafe se recoge el planteamiento teórico que justifica el desarrollo del estudio y presenta las hipótesis de trabajo a contrastar. El tercer apartado se centra en la descripción de la metodología utilizada en el estudio, iniciándose con los detalles de la justificación de la elección del producto y la recogida de información y finalizando con el análisis de las cadenas atributos-consecuencias-valores. El cuarto apartado presenta los resultados más relevantes y, el quinto y último epígrafe se destina a incluir las conclusiones y principales limitaciones y posibles ampliaciones del trabajo.

2. Planteamiento teórico

2.1. Cadena- medio-fin (*Means-end Chaín*)

La conceptualización del proceso de diferenciación vertical de los productos se desarrolla a partir de la Teoría Cadena-Medio-Fin. Las nociones básicas de esta teoría cadena medio-fin "*means-end chain*", fueron expuestas por los psicoanalistas Tolman (1932) y Smith (1934) y, por los economistas Abbot (1955) y Norris (1941), pero fue Gutman (1982) quien introduce esta perspectiva en el marketing y en la investigación de los consumidores. Gutman (1982) posicionó la cadena medios-fin como una vía para entender el conocimiento de los consumidores relacionado con su comportamiento. La cadena medios-fin es por lo tanto, una estructura cognitiva que relaciona el conocimiento de los productos por parte del consumidor con su conocimiento personal sobre unas consecuencias y valores, como lo han ido poniendo de manifiesto una serie de autores entre los que destacan para distintos mercados: ter Hofstede et al., 1998; Zanoli y Naspetti, 2002; De Boer y McCharthy, 2003; Fotopoulos, Krystallis y Ness, 2003; Leppard et al., 2004; Russell et al., 2004, entre otros.

La premisa más importante es que los consumidores aprenden a elegir productos que contienen atributos que son instrumentos para conseguir las consecuencias deseadas (Reynolds y Gutman, 1984; Ter Hofstede et al., 1998; Walker y Olson, 1991; Grunert y Valli, 2001; Olson y Reynolds, 2001; Fotopoulos et al., 2003; Costa et al., 2004). Propone que el conocimiento del producto en el consumidor está organizado jerárquicamente en diferentes niveles de abstracción (Howard, 1977; Young y Feigin, 1975; Gutman, 1982; Reynolds et al., 1995). Dicho de otro modo, los consumidores pueden conocer los productos en términos de los *atributos* que poseen, las *consecuencias* personales de uso y los *valores* personales que satisfacen. Se identifica como mayor nivel de abstracción en la decisión, cuando más fuerte y más directa es la relación con la persona (Olson y Reynolds, 1983).

Hay dos asunciones generales relevantes en este modelo. La primera es que los consumidores compran y utilizan productos dependiendo de su evaluación acerca de las consecuencias sobre su comportamiento, es decir, los valores definidos son estados finales de existencia que juegan un papel dominante en guiar los patrones de elección (Fotopoulos et al., 2003; Costa et al., 2004). La segunda asunción tiene que ver con el nivel y la preocupación de las decisiones de comportamiento relacionadas con el consumo. Los consumidores asumen hacer elecciones voluntarias y conscientes entre productos alternativos, guiados por la búsqueda de consecuencias positivas y/o evitar los resultados negativos (Olson y Reynolds, 2001; Costa et al., 2004). Las decisiones con respeto a los alimentos en general, están influidas por aspectos habituales, simbólicos y emocionales, aspectos característicos de productos de baja implicación (Grunert et al., 1996; Steenkamp, 1998; Costa et al., 2003) y la

teoría "means-end chain" puede aportar luz acerca de cómo las decisiones automáticas, inconscientes y/o basadas en las emociones son realizadas (Grunert, Grunert y Sørensen, 1995; Nielsen, Bech-Larsen y Grunert, 1998; Olson y Reynolds, 2001). En base a esto, se plantea la primera de las hipótesis de este trabajo:

H1: La estructura de decisión de adquisición de un producto agroalimentario es compleja, incluyendo distintos tipos de atributos, consecuencias y valores.

En el análisis de las representaciones mentales, cada nivel básico de abstracción puede ser subdividido en subniveles, conduciendo a distintas categorías de abstracción por parte del decisor. En este sentido, Walker y Olson (1991) sugieren seis niveles en la cadena medios-fin; los tres niveles más bajos (*atributos concretos, atributos abstractos y consecuencias funcionales*) comprenden el conocimiento del producto por parte del consumidor, mientras que los tres niveles superiores (*consecuencias psicológicas, valores instrumentales y valores terminales*) comprenden el conocimiento que el consumidor tiene de sí mismo. Los atributos *concretos* son las propiedades o características del producto, servicio o comportamiento que pueden ser preferidos o buscados por los consumidores; los atributos *abstractos* son propiedades del producto, servicio o comportamiento que no pueden asegurarse sin consumir el producto y que deben inferirse de fuentes de información internas o externas. Las *consecuencias funcionales* son los beneficios que los consumidores experimentan directamente de consumir los productos o servicios y están relacionadas con los atributos del producto; las *consecuencias psicológicas* son consecuencias más personales y sociales y menos tangibles. Los *valores instrumentales* son fines intangibles que están relacionados con las vías de comportamiento para obtener los objetivos finales, y por último los *valores terminales* se refieren a estados finales preferidos. Diversos trabajos han analizado esta secuencia en el consumidor para distintas categorías de productos (Miele y Parisi, 2000; De Boer y McCharthy, 2003; Flight et al., 2003; Chiu, 2004; Costa et al., 2004).

Este segundo grado de análisis en el proceso de diferenciación vertical, basado en el estudio del grado de abstracción manifestado por el consumidor, se aplica en este estudio analizando si este comportamiento se diferencia en función del grado de adquisición o de implicación con el producto. Esto es, la literatura propone que cabe suponer que aquellos consumidores más implicados con los productos, es decir, aquellos que consumen en mayor medida este tipo de alimentos, presenten mayor grado de abstracción en su estructura de preferencias en referencia a estos, planteándose así la segunda de las hipótesis:

H2: A mayor grado de implicación con el producto, mayor es el nivel de abstracción del consumidor en la estructura de decisión en el momento de compra.

Una vez expuesto el planteamiento teórico, en el siguiente apartado se desarrolla la metodología utilizada en esta investigación, así como la justificación del producto elegido.

3. Metodología.

3.1. Elección del producto, recogida de información y entrevista '*laddering*'.

En los últimos años, el sector agroalimentario es un ejemplo de sector económico con gran innovación, habiéndose desarrollado gran cantidad de nuevos alimentos que incorporan en su mayoría las denominadas características o atributos de confianza (alimentos ecológicos, funcionales, transgénicos, de conveniencia, etc.). Uno de las áreas que está adquiriendo más relevancia últimamente es la de los alimentos ecológicos, por su importancia tanto en producción como consumo y en interés mostrado por la Administración y los diferentes elementos de la cadena agroalimentaria como una vía de desarrollo y comercialización de nuevos productos. Es por esta razón por la que se ha elegido este tipo de productos para la realización de este estudio, añadido al hecho de que se trata de alimentos que incorporan gran cantidad de características de confianza y nos permiten testar las hipótesis propuestas.

La información para conseguir los objetivos propuestos ha sido recogida a través de una encuesta personal dividida en cuatro bloques, dirigida a trabajadores de la Universidad Pública de Navarra en la primavera de 2006. En un primer bloque se interrogaba acerca de la frecuencia de consumo de productos ecológicos. En el segundo bloque se proponían diferentes atributos del producto, con el interés de que los encuestados señalaran la importancia que concedían a los mismos en la compra de un producto de este tipo. La tercera parte del

cuestionario se centró en la aplicación de la metodología para conocer las cadenas-medio-fin de los encuestados (entrevista *laddering*) y, finalmente, la cuarta parte presentaba las características sociodemográficas de los encuestados.

Por su relativo grado de novedad, desarrollaremos con mayor profundidad el método de entrevista *laddering*. La cadena medio-fin habitualmente se mide por medio de una entrevista cualitativa denominada *laddering*, que inicialmente fue desarrollada por Hinkle (1965) (Grunert y Grunert, 1995; Reynolds y Gutman, 1985, 1988, 2001), y que posteriormente ha sido mejorada y depurada por diversos autores. El *laddering* es una entrevista personal, individual, en profundidad, semiestructurada con el objetivo de elegir las asociaciones atributos-consecuencias-valores que realizan los consumidores respecto de un producto, tal y como han ido poniendo de manifiesto diversos autores que han utilizado esta metodología (Gutman, 1982; Reynolds y Gutman, 1988; Claeys et al., 1995; Reynolds y Whitlark, 1995; Nielsen et al., 1998; Ter Hofstede et al., 1998; Brunsø et al., 2002; De Boer y McCarthy, 2003; Fotopoulos et al., 2003; Poulsen et al., 2003; Chiu, 2004; Costa et al., 2004).

El laddering consta de tres etapas: elección de los atributos más importantes, entrevista en profundidad y análisis de los resultados. En la primera se trata de identificar los atributos relevantes para el producto en cuestión utilizándose para ello varias técnicas. En la segunda etapa, a través de series de preguntas del tipo "¿por qué es importante para ti?, los sujetos exponen porqué esos atributos elegidos en la primera etapa son relevantes en términos de consecuencias y valores relacionados. En la tercera etapa, los conceptos resultantes en las entrevistas se clasifican en un número pequeño de categorías, estableciéndose los enlaces en una matriz de implicación y posteriormente se construye un mapa jerárquico de valor (*hierarchical value map* o HVM) (Nielsen et al., 1998; Ter Hofstede et al., 1998; Miele y Parisi, 2000; Brunsø et al., 2002; Poulsen et al., 2003; Chiu, 2004; Costa et al., 2004).

Un elemento importante que hay que considerar en el mapa jerárquico de valores es el punto de corte (*cut off*), que indica el número de enlaces antes de que una conexión concluya sobre el mapa (Leppard et al., 2004). Resulta un problema determinar que frecuencia de conexiones o relaciones entre dos niveles de abstracción resulta significativa o importante y debe reflejarse en el HVM. Un alto nivel de corte (gran frecuencia entre los enlaces) simplifica el mapa porque aparecen pocos enlaces, pudiendo perderse información importante. Un bajo nivel de corte (bajas frecuencias representadas en el mapa) supone que el mapa sea complejo y no pueda interpretarse. Investigaciones previas han determinado diversas formas de decidir el punto de corte (Pieters et al., 1995), coincidiendo la mayoría en afirmar que un buen punto de corte es aquel que deja la solución que aporte máxima información y que resulte interpretable (Audenaert y Steenkamp, 1997; Reynolds y Gutman, 2001). En nuestro caso, tras probar diferentes puntos de corte, se optó por niveles de corte 15 y 14 para cada uno de los grupos, ya que mostraba mapas jerárquicos que resultaban interpretables y puntos de corte inferiores presentaban mapas jerárquicos muy complejos, con gran dificultad para su interpretación y que arrojaban los mismos resultados generales. Por añadidura, con este nivel de corte se recogía un adecuado nivel de la información inicial representada en la varianza final incluida en el modelo.

En el estudio, en concreto se utilizó un *hard laddering*, y más concretamente, la técnica propuesta en esta parte del cuestionario fue la de "*Association Pattern Technique*" (APT). En esta técnica se proponen dos matrices independientes: una matriz de atributos-consecuencias y otra matriz de consecuencias-valores.

Los atributos elegidos en el diseño de la matriz de atributos-valores vinieron determinados por la literatura revisada, y por la consulta a expertos a través de una encuesta piloto, proponiéndose once atributos, correspondientes tanto a aspectos concretos como abstractos, de un producto ecológico, tal y como se recoge en la Tabla 1. De la misma forma, a través de la revisión de la literatura en torno a la cadena medio-fin y del laddering, especialmente en las aplicaciones en productos biológicos, se extrajeron las consecuencias más relevantes surgidas en investigaciones anteriores, concretándose en 21 consecuencias funcionales y psicológicas. Para finalizar, en el caso de los valores se adoptó la lista de valores (LOV) propuesta por Kahle (1985), modificada posteriormente por Rokeach Value Survey (RVS) que incluye nueve valores personales relevantes en el comportamiento del consumidor, incluidos en la misma tabla.

Tabla 1:

Identificación y clasificación de los atributos, consecuencias y valores seleccionados en el estudio

Atributos		Consecuencias		Valores	
Atributos *concretos*	-Precio (A1) -Sabor (A2) -Poseer sello del CRAE (A3) -Información etiqueta(A5) -Apariencia, aspecto exterior (A6) -Origen geográfico (A9) - Apariencia de frescura (A10)	Consecuencias *funcionales*	-Es un alimento sano (C1) -Es nutritivo (C3) -Relación calidad/precio es adecuada (C5) -Estoy informado (C7) -Ayudo al medio ambiente (C12) -Ayudo a mantener la agricultura de la región (C14) -Gusta a todos miembros de mi familia (C15) -Me siento más relajado (C17)	Valores *instrumentales*	-Proporciona diversión, placer y disfrute (V2) -Tengo buena calidad de vida y seguridad (V4) -Me proporciona emoción (V6) -Tengo más éxito (V9)
Atributos *abstractos*	-Valor nutricional (A4) - Calidad (A7) -Garantía de saludable (A8) -Efecto beneficioso salud (A11)	Consecuencias *psicológicas*	-Buenos hábitos alimentación (C2) -Es apetecible (C4) -No proporciona riesgo para mi salud (C6) -Consumo un producto de calidad (C8) -Me resulta tradicional y familiar (C9) -Evoca sentimientos en mi memoria (C10) -Garantiza una buena alimentación mi familia (C11) - Símbolo de estatus (C13) -Siento que hago lo correcto (C16) -Su buen sabor me hace disfrutar (C18) - Es genuino (C19) -Controla mi salud y la de los míos (C20)	Valores *terminales*	-Siento que pertenezco a un grupo de sociedad (V1) -Mejoran mis relaciones con los demás (V3) -Me siento autorrealizado y cumplo obligaciones (V5) -Me siento más respetado por los demás (V7) -Tengo buena conciencia y respeto hacia mi mismo (V8)

			-Proporciona felicidad y satisfacción (C21)		

El estudio utilizó, como se ha indicado, una muestra de conveniencia (Gutman, 1985) entre trabajadores de la Universidad Pública de Navarra. Vannopen, Huylenbroeck, Verbeke y Viaene (1999) consideran que las muestras de conveniencia están permitidas en la metodología del laddering, debido a la complejidad del proceso y a que los encuestados conocen el producto y pueden expresar por tanto más ideas con respecto al mismo. En este caso, la muestra estuvo compuesta por 70 personas[9] responsables de la compra de alimentos en el hogar, que acudieron a una convocatoria realizada por correo electrónico. Este tamaño muestral está acorde con las muestras recogidas en la mayor parte de las investigaciones previas llevadas a cabo con esta técnica, señalando Costa et al. (2004), que cuando las muestras son superiores a 45-50 individuos se recomienda la utilización del hard laddering, siendo esta otra de las razones por las que se adoptó este tipo de laddering frente a la modalidad del soft laddering. El desarrollo de la entrevista tuvo lugar en grupos de aproximadamente 10 personas, donde se les explicó el contenido de la encuesta, con sus diferentes partes, así como la forma de cumplimentarla, haciendo especial hincapié en la metodología del laddering, exponiéndoles un ejemplo de relación cadena medios-fin, a fin de que comprendieran mejor el proceso. La duración de la entrevista varió entre los 40 y 60 minutos.

Un último aspecto a considerar en el diseño del estudio se centra en la evaluación final de la relevancia de los distintos atributos, consecuencias y valores en la estructura de decisión del consumidor. En la literatura existen varios índices definidos en Pieters et al., 1995. Dos de los más utilizados son el "índice de abstracción" y el "índice de centralidad". Para definirlos previamente es necesario exponer dos conceptos que participan en su formulación, "out-degree" e "in-degree". Los "out-degree", indican el número de veces que un objeto (atributo, consecuencia o valor) es fuente u origen de una conexión con otros objetos agregados en los ladders, siendo en un objeto igual a la suma de las filas de un objeto en la matriz de implicación. Los "in-degree", indican el número de veces que un objeto (atributo, consecuencia o valor) es destino o receptor de una conexión con otros objetos agregados en los ladders. El "in-degree" en un objeto es igual a la suma de las columnas de un objeto en la matriz de implicación.

El índice de "abstracción" se define como el ratio de "in-degrees" sobre los "in-degrees" más los "out-degrees". Varía entre 0 y 1, cuanto mayor es el valor mayor es la proporción de conexiones con otro objeto. Los objetos con alto índice de este tipo son predominantemente fines, mientras que los que presentan bajos índices de "abstracción" son predominantemente medios. El índice de "centralidad" de un objeto es el ratio de "in-degrees" más "out-degrees" de un objeto particular sobre la suma de las celdas de la matriz de implicación (Knoke y Burt, 1982). Varía de 0 a 1 y cuanto mayor es mayor es la proporción de conexiones en la estructura. Puede darse el caso de que este índice sea igual a 1, en el caso de que todas las conexiones en la estructura del objeto se desarrollen en el objeto en cuestión. La centralidad es un índice de importancia de un objeto individual en la estructura, a mayor valor de este índice, mayor es la frecuencia en que el objeto está implicado en las conexiones con otro objeto. Por otro lado, el índice de "abstracción" es un índice del nivel de un objeto en la estructura, no de su importancia. Puede ser que un objeto tenga un índice de "abstracción" alto, aunque el objeto sólo esté implicado en unas pocas conexiones con otros objetos (Pieters et al., 1995). Estos valores serán considerados con el fin de relativizar la importancia de los distintos atributos, consecuencias y valores en al estructura estudiada. A continuación se presentan los resultados más relevantes obtenidos en los análisis de los datos.

4. Resultados

[9] El tamaño de la muestra se calculó a partir de un muestreo probabilístico, para una población de 801 profesores de la Universidad Pública de Navarra y un error máximo del 10%. Se consideró que el número de personas que habían consumido este tipo de productos, al menos en alguna ocasión, era del 15% (dato obtenido de una encuesta acerca del consumo de diferentes tipos de alimentos en la región, llevada a cabo en el año 2005).

Como ya se ha señalado anteriormente, entre los propósitos de este trabajo se encuentra el tratar de establecer si la estructura de decisión en la compra de productos que incorporan gran cantidad de características de confianza, varía en función de que se consuman en mayor o menor medida este tipo de productos. Para ello, se delimitaron inicialmente dos grupos, uno de ellos identificado como "menor frecuencia de consumo de productos ecológicos", caracterizado porque no consumía ningún producto de este tipo o lo hacía en menos de cinco categorías de las diez propuestas de forma ocasional. El segundo grupo o "mayor frecuencia de consumo de productos ecológicos", consumía al menos cinco categorías de forma ocasional. En la Tabla 2 se recogen las frecuencias de consumo de los diez tipos de productos ecológicos propuestos para cada uno de los grupos, apreciándose diferencias significativas en todas las categorías en ambos segmentos, esto es la frecuencia de consumo de todos los productos era diferente entre ambos grupos. En ambos grupos, entre los alimentos ecológicos menos consumidos se encuentra la leche y la carne ecológica, siendo los más consumidos las frutas, hortalizas y verduras, arroces y pastas y los huevos procedentes de la agricultura ecológica.

Tabla 2
Frecuencia de consumo de distintos tipos de alimentos ecológicos

	GRUPO 1 (54% de la muestra) **Menor frecuencia de consumo de alimentos ecológicos**				**GRUPO 2** (46% de la muestra) **Mayor frecuencia de consumo de alimentos ecológicos**			
	No consumo	**Ocasional**	**1vez /semana**	**Más de 1 vez/semana**	**No consumo**	**Ocasional**	**1vez /semana**	**Más de 1 vez/semana**
Leche ***	2.6%	94.7%	2.6%	-	-	65.6%	15.6%	9.4%
Product. lácteos ***	2.6%	97.4%	-	-	-	28.1%	46.9%	15.6%
Fruta ***	2.6%	68.4%	28.9%	-	-	6.3%	53.1%	31.3%
Hortalizas,verd.***	2.6%	65.8%	28.9%	2.6%	-	6.3%	46.9%	28.1%
Carne ***	2.6%	94.7%	2.6%	-	-	40.6%	46.9%	9.4%
Cereales, pastas ***	2.6%	84.2%	7.9%	2.6%	-	12.5%	53.1%	18.8%
Arroz y pastas ***	2.6%	92.1%	5.3%	-	-	31.3%	31.3%	28.1%
Huevos ***	2.6%	86.8%	7.9%	2.6%	-	19.4%	38.7%	29.0%
Vino ***	2.6%	68.4%	28.9%	-	-	25.0%	71.9%	3.1%
Dulces, pastas***	2.6%	81.6%	15.89%	-	-	31.3%	62.5%	6.3%

*** indica la existencia de diferencias estadísticas significativas para un error inferior al 1% entre los dos grupos en el consumo de cada categoría de alimento ecológico

Posteriormente se pasó a caracterizar a cada uno de los grupos mostrándose en la Tabla 3 los elementos más destacables de cada uno de ellos en cuanto a la valoración de los atributos del producto, el lugar de compra de productos ecológicos y las características sociodemográficas y estilos de vida de los encuestados. Entre ambos segmentos se aprecian diferencias relevantes, el segmento 2 está constituido por encuestados de mayor edad (41.7 años de media frente a 33.1 años en el grupo 1), y que tienen en menor medida un estado de salud muy bueno. Además este grupo más consumidor de productos ecológicos está más preocupado por la influencia de la alimentación en su salud y están interesados en la información sobre alimentación, leyendo en mayor medida las etiquetas de los productos, mientras que muestran un interés menor, que el grupo de menor frecuencia de adquisición de alimentos ecológicos, en los productos que están en oferta. El resto de características demográficas y aspectos relacionados con el estilo de vida no marcan diferencias entre los dos

grupos. Asimismo, y de forma coherente con lo anteriormente expuesto, en una valoración inicial de los aspectos valorados de los alimentos ecológicos, el grupo con mayor interés en alimentos ecológicos valora más el valor nutricional, su calidad y la garantía de saludable de los productos ecológicos; siendo mayor el interés por el precio en el grupo con menor frecuencia de adquisición de productos ecológicos. Para finalizar con la caracterización de los dos grupos señalar que tanto las tiendas ecológicas, de dietética, herboristerías y mercados fueron lugares de compra más utilizados por el segmento formado por los más consumidores.

Tabla 3
Caracterización de los encuestados en base a la importancia concedida a los atributos en la compra de productos ecológicos, lugar de compra y sus características sociodemográficas y estilo de vida

	GRUPO 1 **Entrevistados consumen menos productos ecológicos** (54% de la muestra)	**GRUPO 2** **Entrevistados que consumen más productos ecológicos** (46% de la muestra)
Importancia de atributos en la compra de productos ecológicos (escala de 1 a 5, siendo 5 máximo nivel de importancia)		
Precio *	3.66	3.31
Sabor	4.05	4.18
Poseer sello del CRAE	2.71	3.15
Valor nutricional **	3.11	3.62
Información de la etiqueta	3.42	3.53
Apariencia, aspecto exterior	3.45	3.28
Calidad ***	4.00	4.59
Garantía de saludable **	3.94	4.53
Origen geográfico	3.08	3.25
Apariencia de frescura	4.02	3.90
Efecto beneficioso para la salud	4.16	4.34
Lugar de compra		
Supermercado	78.9%	81.3%
Hipermercado	47.4%	56.3%
Tiendas especializadas	44.7%	37.5%
Tiendas ecológicas ***	-	37.5%
Directamente al productor	53.0%	6.3%
Tiendas de dietética *	-	9.4%
Herboristerías **	-	12.5%
Mercado *	13.2%	28.6%
Características sociodemográficas		
Edad (media) ***	33.1	41.7
Tamaño de la familia	3.02	2.87
Renta familiar		
Modesta (menos 2.000 euros/mes)	18.9%	21.9%
Media (entre 2.000 y 4.000 euros/mes)	54.0%	56.3%
Elevada (más de 4.000 euros/mes)	27.1%	21.8%
Sexo		
Hombre	34.2%	43.8%
Mujer	65.8%	56.2%
Nivel de estudios		
Primarios	-	3.2%
Medios	13.2%	19.4%
Superiores	86.8%	77.4%
Estado de salud **		
Regular	7.8%	15.6%
Bueno	75.0%	78.1%
Muy bueno	22.2%	6.3%
Estilo de vida (escala de 1 a 5, siendo 5 máximo nivel de importancia)		
Chequeo voluntariamente mi estado de salud	3.86	3.65
Practico una alimentación sana	3.81	3.90
Hago ejercicio físico todas las semanas	3.44	3.15
Me gusta disponer tiempo libre para familia...	4.15	4.31
Me preocupan problemas sociales	3.97	4.06
Reciclo la basura en contenedores adecuados	4.07	4.12
Me intereso información de alimentación **	3.34	3.81
Leo las etiquetas de productos ***	3.28	3.96
Me preocupa influencia alimentación-salud *	3.81	4.18
Prefiero comprar productos en oferta *	3.05	2.56
Me gusta la cocina y disfruto en tiempo libre	3.28	3.34

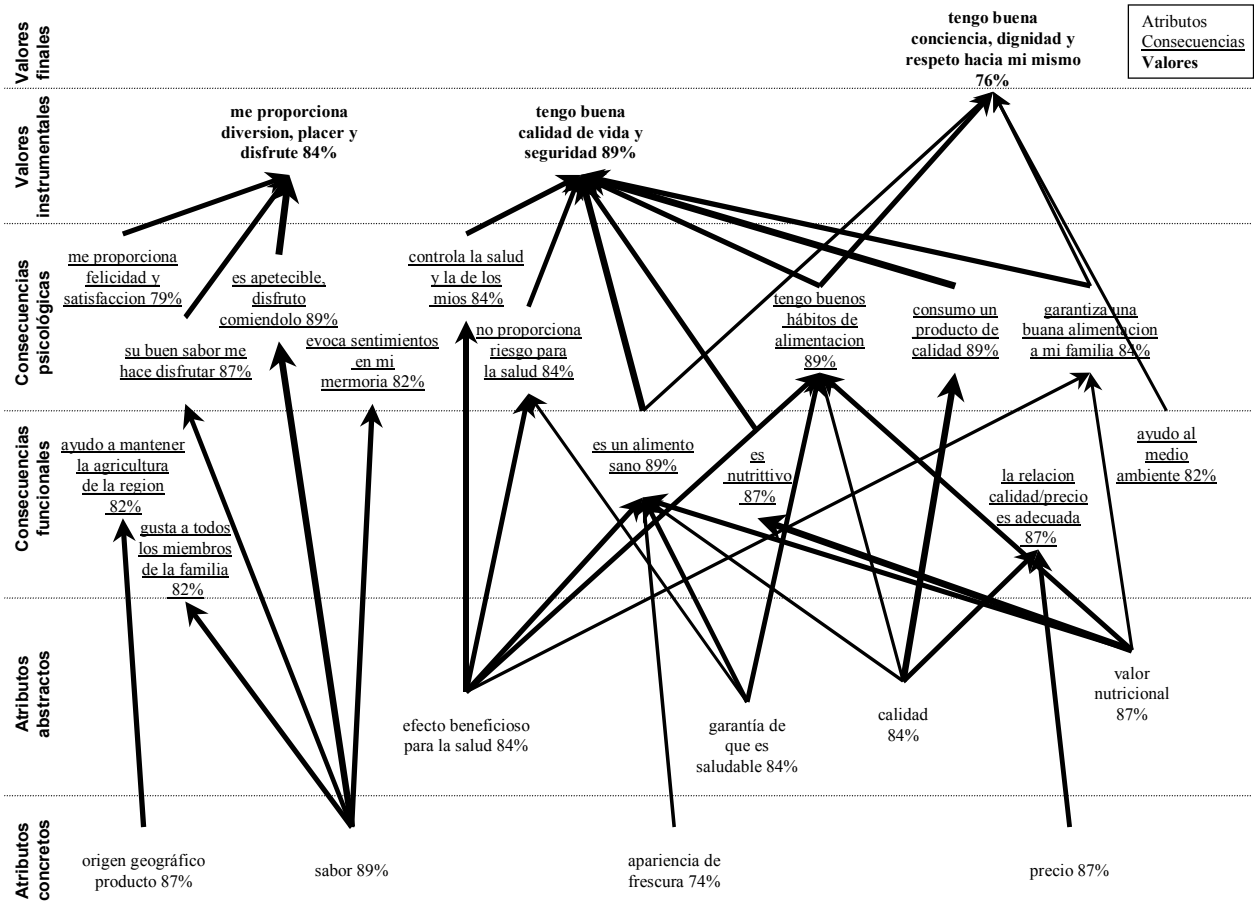
Por lo tanto, se puede decir, que se observa una clara diferencia entre ambos grupos en función de la importancia concedida a la relación entre alimentación y salud, así como a la valoración que dan a la garantía de los productos ecológicos como productos saludables. Asimismo se aprecia que el grupo menos consumidor de estos productos da mayor valoración al aspecto precio del producto, hecho corroborado en otros estudios, donde se indica que a medida que aumenta el consumo de productos ecológicos, existe una mayor disposición a pagar un sobreprecio en aquellos individuos que ya son compradores de estos productos (Proyecto CONDOR, 2005).

Una vez caracterizados cada uno de los grupos, se continuó en el proceso con el fin de conocer en mayor profundidad el complejo proceso de compra del producto. Para ello se avanzó con el desarrollo del método cadena-medio-fin, con el objetivo de esclarecer que atributos, consecuencias y valores resultan relevantes en cada uno de los segmentos definidos a priori. Este método, como se apuntó antes, genera los mapas jerárquicos de valor, utilizándose para su construcción el programa informático MecAnalyst 1.0.8.

El total de *ladders*, o escaleras atributos-consecuencias o consecuencias-valores, construidos con los 70 individuos encuestados fue de 3424 en los individuos que no consumían habitualmente productos ecológicos y de 3051 en los que sí lo hacen, con una media de 85,6 y 101,7 ladders formados por individuo respectivamente en cada grupo. Estos resultados iniciales pueden estar dando una idea de que el grupo de consumidores más consumidor de productos ecológicos es el que muestra un proceso más complejo, siendo por tanto coherente con la existencia de diferencias en el grado de abstracción del adquirente, esto es, en su implicación personal en función del nivel de implicación con el producto, hipótesis a contrastar en este estudio. Si bien, se precisará de un mayor análisis de los resultados de esta técnica para aceptar o no las hipótesis relacionadas con el grado de abstracción y el mayor o menor consumo de productos de confianza, como son los productos ecológicos.

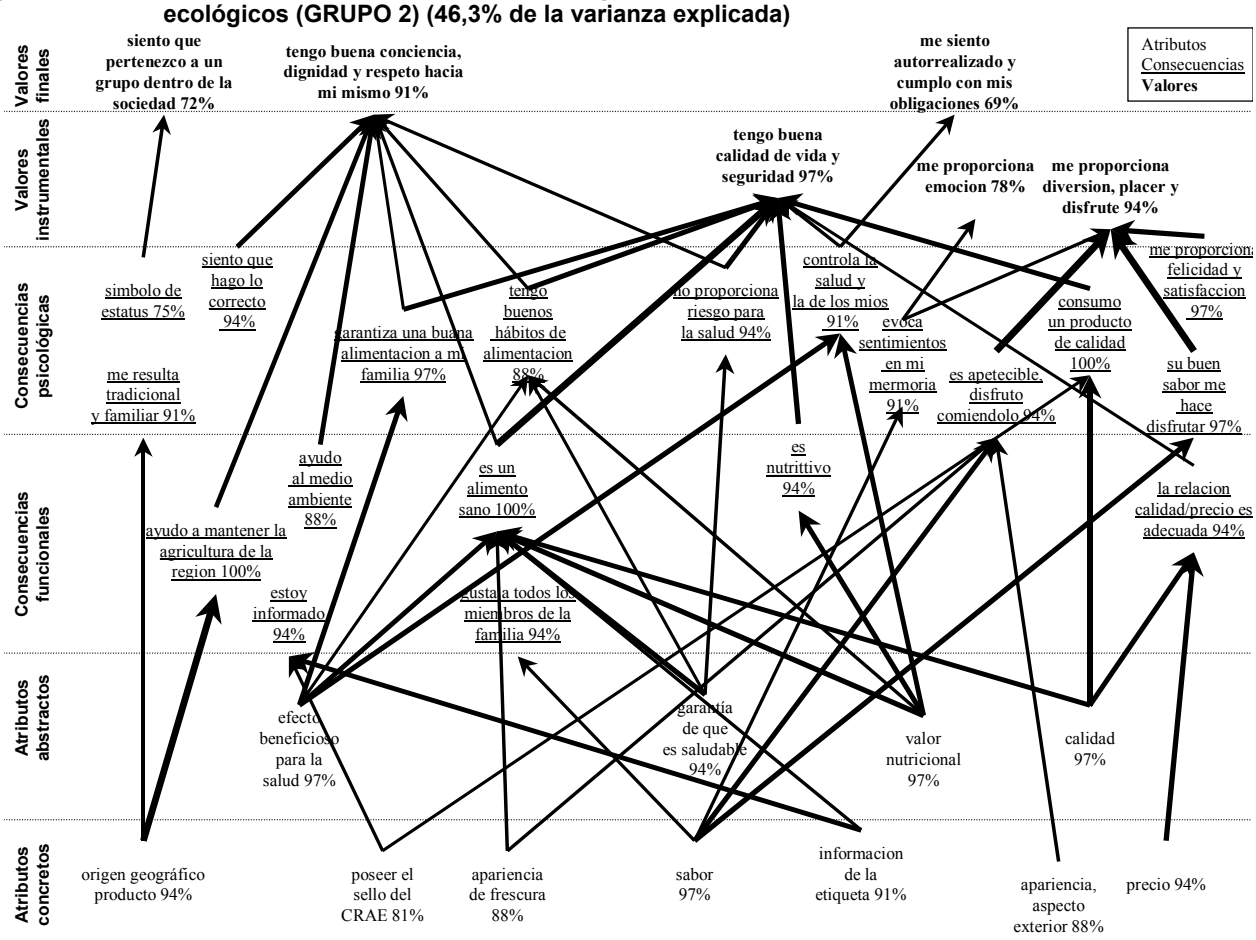
Las figuras 1 y 2 muestran los HVM (Mapas Jerárquicos de Valor) para cada uno de los grupos, para un nivel de corte de 15 en el grupo 1 y de 14 en el grupo 2, manteniéndose con estos niveles en torno al 47% de la varianza de la información inicial, obteniéndose mapas interpretables que incluyen la información más relevante. En cada uno de los componentes de la cadena (atributos, consecuencias y valores) presentados en los mapas se muestra el porcentaje de los encuestados que han adoptado esa relación, detectándose en ambos grupos una elevada frecuencia en la mayoría de las ocasiones superior al 80%, dando una idea inicial de la relevancia de los aspectos seleccionados para realizar los enlaces (atributos-consecuencias-valores) en este proceso de diferenciación vertical.

Figura 1
Mapa jerárquico de valor para un punto de corte de 15 del grupo menos consumidor de productos ecológicos (GRUPO 1) (47,5% varianza explicada)



Analizando inicialmente los resultados de forma parcial destacan interesantes similitudes entre ambos grupos. Así, en relación con los atributos dominan en ambos aspectos concretos sobre los abstractos, entendiéndose que en estos mercados de baja implicación es lógico que los atributos menos abstractos predominen las decisiones de compra. Ambos grupos comparten el interés por los atributos concretos: “origen geográfico”, “sabor”, “apariencia de frescura” y “precio”; y en el caso de los atributos abstractos, la “garantía de saludable”, “calidad”, el “efecto beneficioso para la salud” y el “valor nutricional”, todos ellos referentes a la relación entre alimentación y salud. Los atributos concretos “apariencia, aspecto exterior”, “información de la etiqueta” y “posesión del sello del CRAE” son identificados únicamente por el segundo grupo, lo que muestra que estos consumidores están utilizando estas características de búsqueda para conseguir información de este tipo de productos de confianza.

Figura 2
Mapa jerárquico de valor para un punto de corte de 14 del grupo más consumidor de productos ecológicos (GRUPO 2) (46,3% de la varianza explicada)



En cuanto a las consecuencias o beneficios, el dominio es para los aspectos psicológicos sobre los funcionales en ambos grupos, dando una idea de la existencia de complejidad en el proceso de decisión de este tipo de productos. Así, ambos segmentos muestran interés por las consecuencias psicológicas asociadas a "consumir productos de calidad", "tener buenos hábitos de alimentación", "garantizar una buena alimentación a mi familia", "controlar mi salud y la de los míos", "no proporciona riesgo para la salud", todos ellos relacionados con el aspecto salud; o componentes hedónicos, como "su buen sabor me hace disfrutar" y "es apetecible y disfruto comiéndolo". Por otra parte, una serie de consecuencias funcionales se repiten en ambos segmentos, la "·relación calidad/precio es adecuada", "ayudo al medio ambiente y a la agricultura de la región", "es un alimento sano", es "nutritivo" y "gusta a todos los miembros de la familia". Junto a estas similitudes, cabe destacar diferencias en el volumen de consecuencias en ambos grupos, realizando mayores abstracciones en el grupo 2 (grupo más consumidor de ecológicos), ya que incluye cuatro consecuencias adicionales, tres de ellas de tipo psicológico ("me resulta tradicional y familiar", "siento que hago lo correcto" y "es un símbolo de estatus") y una funcional "estoy informado".

Por su parte, los valores más amplios se muestran también en el segundo grupo sobre el primero, compartiendo ambos los valores instrumentales "tengo buena calidad de vida y seguridad" y "me proporciona diversión, placer y disfrute" y el valor terminal "tengo buena conciencia, dignidad y respeto hacia mi mismo". Los valores terminales "siento que pertenezco a un grupo dentro de la sociedad" y "me siento autorrealizado y que cumplo con mis obligaciones", así como el valor instrumental "me proporciona emoción" son únicamente asociados por el segundo de los grupos.

Por lo tanto, resumiendo, en primer lugar se puede aceptar la primera hipótesis del trabajo, ya que se ha observado la existencia de una estructura compleja de decisión en un producto que incorpora gran cantidad de características de confianza, incluyendo en las

cadenas formadas atributos, consecuencias y valores. Esto es, junto a la diferenciación del producto basada en sus propios atributos pudiera ser interesante avanzar hacia procesos de diferenciación vertical que incorporen como elementos de distinción de estos mercados los beneficios emocionales que asocia el individuo a su consumo. Por otro lado, se aprecia, aunque no de forma contundente, un mayor nivel de abstracción en el grupo más consumidor.

Sobre estos primeros resultados es posible un análisis más detallado en una segunda etapa. Así, avancemos algo más en los resultados para analizar con mayor profundidad cómo se establecen las cadenas en el comprador entre atributos, consecuencias y valores. En lo que respecta a los ladders formados destacan tres interrelaciones compartidas por ambas muestras. La primera hace referencia al atributo concreto "sabor", que es asociado con las consecuencias psicológicas "su buen sabor me hace disfrutar" y "se apetecible, disfruto comiéndolo" y con el valor instrumental "me proporciona diversión, placer y disfrute"; lo que parece indicar que uno de los valores buscados al consumir este tipo de productos es el disfrute al comerlo, una asociación lógica en el mercado alimentario. Por su parte los atributos "efecto beneficioso para la salud", "valor nutricional" y "garantía de saludable" se asocian en los dos grupos a las consecuencias "es un alimento sano", "tengo buenos hábitos de alimentación" y los valores "tengo buenas calidad de vida y seguridad" y "tengo buena conciencia, dignidad y respeto hacia mi mismo". Otra relación de interés es la establecida entre el atributo abstracto "calidad" con las consecuencias "es un alimento sano" y "consumo un producto de calidad" y estas con el valor instrumental "tengo buena calidad de vida y seguridad". En el sentido anteriormente citado, puede resultar interesante utilizar estas abstracciones en las políticas de comunicación de las empresas productoras de este tipo de alimentos.

Por otro lado, se aprecian una serie de diferencias entre ambos grupos en el resto de ladders completos. Aquellos menos implicados con los productos ecológicos, asocian también el "valor nutricional" de estos productos con la consecuencia psicológica "controla mi salud y la de los míos" lo que les hace "sentirse autorrealizados y que cumplen con sus obligaciones". En el caso del grupo más consumidor de productos ecológicos el "efecto beneficioso para la salud" se relaciona con la consecuencia "garantiza una buena alimentación a mi y mi familia", a su vez enlazada con los valores "tengo buena calidad de vida y seguridad" y "tengo buena conciencia, dignidad y respeto hacia mi mismo". Por el contrario, en el caso del grupo menos consumidor este atributo está relacionado con la consecuencia psicológica "no proporciona riesgo para mi salud" y los valores antes mencionados. En relación con el atributo "calidad" se observa una diferencia interesante en el hecho de que el grupo 1 lo asocien con "tengo buenos hábitos de alimentación", lo que parece indicar que este grupo se encuentra satisfecho con la alimentación que practican, siendo quizás está la razón por la que prácticamente no consumen alimentos ecológicos. Para finalizar con las diferencias cabe destacar la presencia de atributos como "información de la etiqueta" y "poseer el sello del CRAE" en el grupo más consumidor asociados a los beneficios "estoy informado" y "consumo un producto sano y de calidad" que les hace pensar que "tienen buena calidad de vida y seguridad". Estos ladders hacen suponer que los distintivos utilizados para aportar información en referencia a las propiedades de estos productos están siendo bien interpretados por los mayores consumidores.

Por lo tanto, los resultados anteriores nos llevan de nuevo a no dudar de la existencia tanto de determinado nivel de abstracción en este mercado de productos ecológicos, productos de confianza, como de diferencias en las estructuras dependiendo del hecho de que se consuma en mayor o menor medida este tipo de productos. Este hecho se aprecia tanto en las distancias en el número de ladders, como en la generación de distintos volúmenes de asociaciones.

Profundizando en mayor medida en el grado de abstracción de este mercado en las Tablas 4 y 5 se resumen los ladders completos e incompletos proporcionados por cada grupo en función del tipo de atributos, consecuencias y valores. La mayor diferencia entre las dos muestras es la apuesta por consecuencias psicológicas en el grupo más consumidor, la incorporación de más ladders con valores terminales y el mayor número de cadenas completas, lo que indica que los consumidores más implicados presentan un mayor grado de abstracción por parte de los encuestados. Añadido a esto indicar que esta abstracción mayor se canaliza hacia los más altos niveles en los niveles teóricos propuestos por Walker y Olson (1991), incorporando este grupo valores terminales, último escalón en la cadena-medio-fin.

Tabla 4
Ladders completos para cada grupo

Atributos	Consecuencias	Valores	GRUPO 1 Menos consumidor de ecológicos	GRUPO 2 Más consumidor de ecológicos
Concretos	Funcional	Instrumental	1	3
		Terminal	1	3
	Psicológica	Instrumental	2	7
		Terminal	-	-
Abstractos	Funcional	Instrumental	4	6
		Terminal	4	3
	Psicológica	Instrumental	11	8
		Terminal	6	8

Para completar los resultados, la Tabla 5 presenta los índices de “abstracción” y “centralidad” de cada uno de los Mapas Jerárquicos de Valor, con el objeto de determinar el papel de cada uno de los atributos, consecuencias y valores en la estructura. En el caso del mapa jerárquico, aquellos objetos que presentan mayor índice de “abstracción” son los fines, mientras que los que tienen menor índice son los medios. Como queda claro los fines son los tres valores surgidos en el mapa en el caso del grupo menos consumidor y seis valores en los más consumidores. En cuanto al índice de centralidad el valor más alto señala el elemento más central en la estructura, correspondiendo en este caso al valor “tengo buena calidad de vida y seguridad “ en los dos grupos (valor 0.05). Siguen en orden de importancia la consecuencia “es un alimento sano” en ambos grupos y el valor “tengo buena conciencia, dignidad y respeto hacia mi mismo”, apreciándose que uno de los objetivos básicos de este tipo de productos, que es su posible beneficio para la salud, es captado por todos los consumidores.

TABLA 5
Índices de "abstracción" y "centralidad" para los dos grupos de consumidores de productos ecológicos

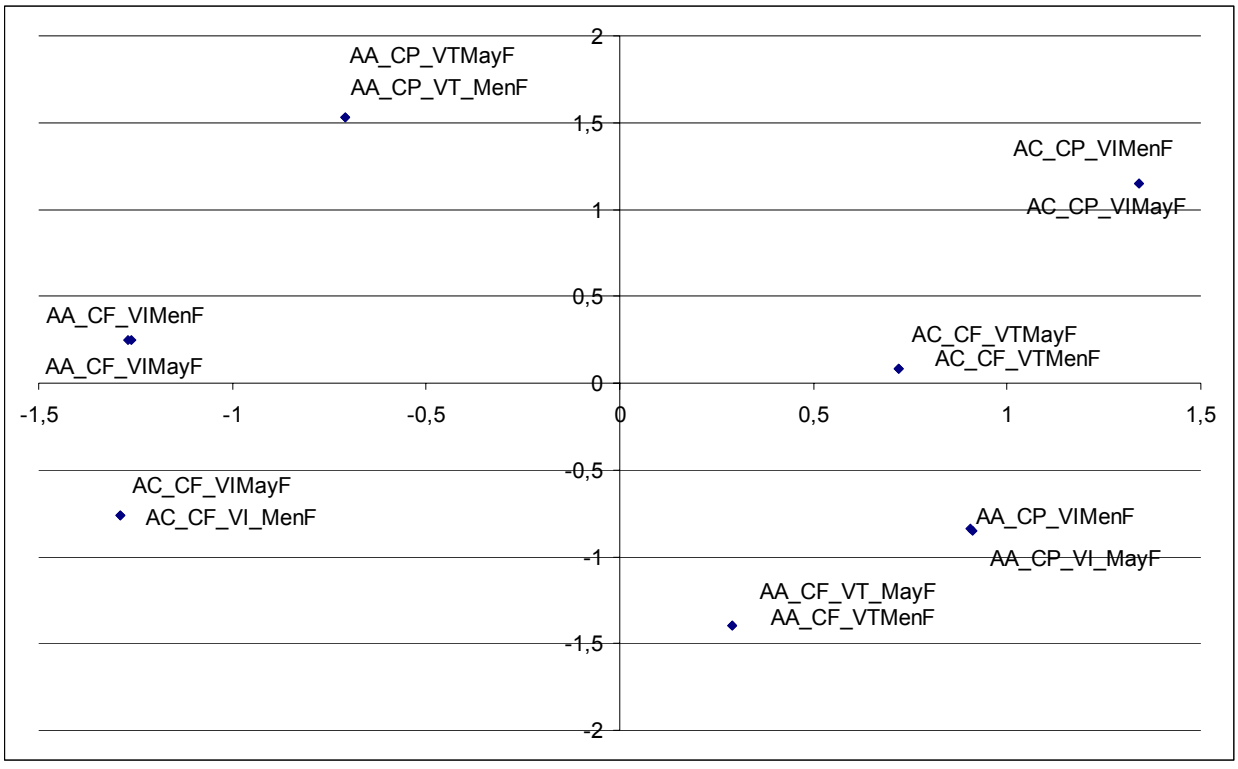
	GRUPO 1 Menos consumidor producto ecológico		GRUPO 2 Más consumidor producto ecológico	
	Abstracción	Centralidad	Abstracción	Centralidad
Precio	0	0.01	0	0.01
Sabor	0	0.03	0	0.03
Poseer el sello del CRAE	-	-	0	0.03
Valor nutricional	0	0.03	0	0.03
Información de la etiqueta	0	0.02	0	0.02
Apariencia, aspecto exterior	-	-	0	0.03
Calidad	0	0.04	0	0.03
Garantía de que es saludable	0	0.03	0	0.03
Origen geográfico del producto	0	0.01	0	0.02
Apariencia de frescura	0	0.02	0	0.02
Efecto beneficioso para la salud	0	0.04	0	0.03
Es un alimento sano	0.66	0.04	0.069	0.04
Tengo buenos hábitos de alimentación	0.59	0.03	0.58	0.03
Es nutritivo	0.59	0.02	0.64	0.02
Es apetecible, disfruto comiéndolo	0.61	0.03	0.60	0.03
La relación calidad/precio es adecuada	0.67	0.02	0.66	0.02
No proporciona riesgo para la salud	0.69	0.03	0.60	0.02
Estoy informado	0.64	0.02	0.57	0.02
Consumo un producto de calidad	0.66	0.04	0.62	0.03
Me resulta tradicional y familiar	-	-	0.51	0.02
Evoca sentimientos en mi memoria	0.51	0.01	0.50	0.02
Garantiza una buena alimentación a mi familia	-	-	0.62	0.03
Ayudo al medio ambiente	0.39	0.02	0.36	0.02
Símbolo de estatus	-	-	0.52	0.01
Ayudo a mantener la agricultura de la región	0.49	0.02	0.47	0.02
Gusta a todos los miembros de la familia	0.44	0.02	0.51	0.02
Siento que hago lo correcto	-	-	-	-
Me siento más relajado	-	-	-	-
Su buen sabor me hace disfrutar	0.49	0.02	0.51	0.02
Es genuino	-	-	-	-
Controla mi salud y la de los míos	0.51	0.02	0.60	0.03
Me proporciona felicidad y satisfacción	0.43	0.02	-	-
El mundo es mejor	-	-	-	-
Siento que pertenezco a un grupo dentro sociedad	-	-	1	0.02
Me proporciona diversión, placer y disfrute	1	0.04	1	0.03
Mejoran mis relaciones con los demás	-	-	-	-
Tengo buena calidad de vida y seguridad	1	0.05	1	0.05
Me siento autorrealizado y cumplo con obligaciones	-	-	1	0.03
Me proporciona emoción	-	-	1	0.02
Me siento más respetado por los demás	-	-	-	-
Tengo buena conciencia, dignidad y respeto hacia mi mismo	1	0.04	1	0.04
Tengo más éxito	-	-	-	-

Para finalizar, y con el fin de relativizar la relevancia de las distintas cadenas-medios-fin efectuadas por ambos grupos de consumidores, se ha realizado un análisis de correspondencias múltiples de acuerdo al porcentaje de existencia de cada tipología de 'ladders' entre los menores y mayores consumidores de alimentos ecológicos. Inicialmente se clasificaron en cada una de las ocho categorías de 'ladders' a cada escalonamiento completo propuesto por los entrevistados. Posteriormente se calculó la media de asociaciones realizada por cada segmento definido por el grado de consumo de ecológicos en las ocho categorías de ladders definidas. Delimitando en el análisis de correspondencias el número de dimensiones a dos se ha obtenido el posicionamiento relativo entre ladders y segmentos que se muestra en el Gráfico 1.

En primer lugar, del análisis de las posiciones de cada tipo de ladder y segmento, se puede concluir que la distancia entre el grado de asociación que realizan los consumidores más o menos interesados en alimentos ecológicos es mínima, ya que para cada categoría de ladder el posicionamiento relativo de los mayores y menos consumidores es similar. Por otro lado, en cuanto a la interpretación de los ejes o dimensiones del análisis se observa un eje

horizontal dominado en la izquierda por los menores niveles de abstracción del decidor (atributos concretos y abstractos con consecuencias funcionales y valores instrumentales), que pasan a la parte derecha del gráfico dónde son importantes las asociaciones más complejas que se establecen entre los atributos concretos o abstractos y las consecuencias psicológicas del consumo de alimentos ecológicos. La presencia de valores terminales para el individuo en el consumo de este tipo de productos también están presentes, primero a través de las consecuencias funcionales y de forma más alejada mediante las consecuencias psicológicas y atributos abstractos (el mayor grado de abstracción). Cabe destacar finalmente que si se realiza un análisis de clasificación jerárquico de estas posiciones relativas que los primeros niveles de abstracción se unen en un grupo, en un segundo nivel están los atributos concretos con las consecuencias funcionales y psicológicas, un tercer grupo lo representan los aspectos abstractos con las consecuencias funcionales y psicológicas y valores instrumentales y terminales, y un último grupo posiciona aisladamente, como se ha indicado el mayor grado de abstracción del consumidor. Resumiendo, estos resultados no permiten concluir con la aceptación de la segunda hipótesis del estudio, que proponía diferencias en la estructura de decisión del comprador en función de las relaciones establecidas entre atributos valorados del alimento ecológico y sus consecuencias y valores otorgados al producto.

Gráfico 1.
Posicionamiento relativo de los ladders para los segmentos de consumidores de alimentos ecológicos



AC: atributo concreto CF: consecuencia funcional VI: Valor instrumental

AA: atributo abstracto CP: consecuencia psicológica VT: Valor Terminal

MenF= Menor Frecuencia de consumo de alimentos ecológicos

MayF= Mayor Frecuencia de consumo de alimentos ecológicos

5. Conclusiones

El comportamiento del consumidor está sufriendo una evolución en sus hábitos de consumo, es por ello por lo que conocer y entender como los consumidores derivan aspectos relevantes de su personalidad sobre los productos que compran y consumen resulta de vital importancia para conseguir una buena posición estratégica en el mercado. El importante papel que los beneficios emocionales juegan en la vida de los consumidores, especialmente en

productos que incorporan gran cantidad de atributos de confianza, sugiere que estos pueden explicar el comportamiento en situaciones donde otros aspectos, no lo consiguen en su totalidad. Dado por tanto, que las respuestas emocionales del consumidor ante un producto pueden ser un factor relevante en la decisión de compra, en este trabajo se ha pretendido abarcar el estudio de este aspecto ante la compra de productos con gran cantidad de características de confianza, como son los productos ecológicos.

El principal objetivo de este trabajo se ha centrado en tratar de conocer el aspecto emocional de este tipo de productos, estableciendo a priori una diferenciación de los consumidores en base al nivel de consumo de alimentos biológicos. Para contrastar este objetivo general, se ha planteado un ejercicio en el que se aplicó la teoría conocida como "cadena medio-fin", que establece las relaciones entre atributos-consecuencias-valores, a través de una entrevista *laddering* en los diferentes grupos de consumidores definidos.

A partir de los resultados obtenidos por medio de los mapas jerárquicos de valor, se puede decir, que los productos alimenticios en general, y los productos ecológicos en particular, tienen una dimensión emocional y esta dimensión aumenta a medida que aumenta el nivel de consumo del producto, subiendo el número de relaciones y abstracción de los encuestados, lo que indica claramente que las características de confianza son incorporadas por el consumidor en su proceso cognitivo y que tienen influencia en las estructuras de decisión.

En referencia al proceso de decisión, los resultados han mostrado cierto grado de complejidad, viéndose involucrados atributos, consecuencias y valores en dicha decisión, siendo estos objetos parcialmente diferentes para los grupos en función del nivel de consumo. Señalar además, que los aspectos psicológicos ganan terreno en el proceso de decisión, suponiendo un incremento de la complejidad a medida que es mayor el nivel de consumo. Esta evolución se observa especialmente en el grado de abstracción expuesto en los atributos abstractos, así como en el nivel de consecuencias y en la aparición de valores terminales. La principal consecuencia general de estos resultados estriba en el hecho de que los procesos de decisión de demanda ya no comprenden únicamente el conocimiento del producto, sino que además incorporan a dicha decisión el conocimiento que el consumidor tiene de sí mismo, ampliando las alternativas comerciales de actuación.

Concretando en los productos que nos han ocupado, en general, los no consumidores o menos consumidores adoptan estos alimentos por su aspecto hedónico (de placer y disfrute) y efecto beneficioso para la salud. Entre los más consumidores, cobran más importancia aspectos relacionados con el efecto beneficioso sobre la salud y además, se aprecia como los indicadores de las características de confianza de este tipo de productos (sello del CRAE, etiquetas, etc.) son reconocidos y utilizados por los miembros de este grupo, hecho que no se producía en el grupo menos implicado. El efecto beneficioso sobre el medio ambiente, también aparece reflejado en ambos grupos, aunque en mucha menor medida que en el efecto beneficio sobre la salud, lo que parece indicar que este es el aspecto más relevante a la hora de introducir este tipo de alimentos en la dieta. Una de las principales limitaciones del grupo menos consumidor para no adquirir en mayor medida este tipo de productos es el precio de los mismos.

Para el futuro estas conclusiones generan oportunidades interesantes, pudiendo ser utilizadas como herramientas para el desarrollo de campañas informativas y publicitarias, con objeto de aumentar el consumo, ayudar a introducir nuevos productos en el mercado y llegar a aquellos segmentos menos consumidores. Asimismo, el aporte de información resulta un aspecto clave para hacer llegar a los consumidores las características de cada producto y los beneficios que su consumo reporta.

Finalmente, el trabajo presenta limitaciones en cuanto a la posibilidad de generalizar estos resultados a otros mercados, fundamentalmente por el tipo de muestra del que se ha obtenido la información y por las variaciones que se pueden introducir en atributos, consecuencias y valores. La ampliación del estudio hacia otros territorios y su prueba en otros productos, así como la ampliación de la muestra estudiada, pueden ayudar a corroborar los resultados de este estudio, que propone también para los productos de relativa baja implicación, como son los alimentos, un desplazamiento de las técnicas de diferenciación horizontal de los mercados hacia la diferenciación vertical de los mismos.

Referencias

Audenaert, A. & Steenkamp, J-B.E.M. (1997). A Consumer-oriented Approach to the Marketing of Food Products: Application of Means-end Chain Theory to the Consumption of Beef. In B. Wierenga; A. Van Tilburg; K. Grunert; J-B.E.M. Steenkamp & M. Wedel (Ed) Agricultural Marketing and Consumer Behaviour in a Changing World (pp. 217-230). Kluwer Academic Publishers.

Bass, F.M.; Pessemier, E.A.; Lehmann, D.R. (1972). An experimental study of relationships between attitudes, brand preference and choice. *Behavioral Science*, 17(6), 532-541.

Bass, F.M.; Talarzyk, W. (1972). An attitude model for the study of brand preference. *Journal of Marketing Research*, 9,1, 93-96.

Brunsø, T.A.; Fjord, T.A.; Grunert, K.G. (2002). Consumers' food choice and quality perception. MAPP Working Paper, 77.

Chiu, C-M. (2004). Applying means-end chain theory to eliciting system requirements and understanding users perceptual orientations. *Information & Management*, 42 (3), 455-468.

Claeys, C.; Swinnen, A.; Vanden Abeele, P. (1995). Consumers' means-end chains for "think" and "feel" products. *International Journal of Research in Marketing*, 12, 193-208 .

Costa, A.I.A.; Schoolmeester, D.; Dekker, M. & Jongen, W.M.F. (2003). To cook or not to cook: a means-end chain study of the motivations behind meal choice. In A.I.A. Costa, (Ed) New insights into consumer-orientated food product design (167-198). Ed. Ponson & Looyen. Wageningen.

Costa, A.I.A.; Dekker, M.; Jongen, W.M.F. (2004). An overview of means-end theory: potential application in consumer-oriented food product design. *Trends in Food Science & Technology*, 15, 403-415.

De Boer, M. & McCarthy, M.B. (2003). Means-end chain theory applied to Irish convenience food consumers. 83rd EAAE Seminar "Food quality products in the advent of the 21st century", Chania (Greece), septiembre.

Fotopoulos, C.; Krystallis, A.; Ness, M. (2003). Wine produced by organic grapes in Greece: using means-end chains analysis to reveal organic buyers' purchasing motives in comparison to the non-buyers. *Food quality and preferences*, 14, 549-566 .

Frewer, L.; Scholderer, J.; Lambert, N. (2003). Consumer acceptance of functional foods: issues for the future. *British Food Journal*, 105, 10, 714-731.

Gengler, C.E.; Klenosky, D.B.; Mulvey, M.S. (1995). Improving the graphic representation of means-end chain. *International Journal of Research in Marketing,* 12, 245-256.

Grunert, K.G. & Grunert, S.C. (1995). Measuring subjective meaning structures by the laddering method: theoretical considerations and methodological problems. *International Journal of Research in Marketing*, 12, 209-225.

Grunert, K.G.; Baadsgaard, A.; Larsen, H.H. & Madsen, T.K. (1996). Market orientation in Food and Agriculture. Kluwer Academic Publishers. Boston.

Grunert; K.G. & Valli, C. (2001). Designer-made meat and dairy products: consumer-led product development. *Livestock Production Science*, 72, 83-98.

Gutman, J. (1982). A Means-End Chain Model Based on Consumer Categorization Processes. *Journal of Marketing*, 46 (Spring): 60-72.

Gutman, J. & Reynolds, T.J. (1979). An investigation of the levels of cognitive abstraction utilized by consumers in product differentiation. In Attitude Research Under the Sun, ed: Eighmey, J. Chicago: American Marketing Association.

Haley, R.I. (1968). Benefit segmentation: a decision-oriented research tool. *Journal of Marketing,* 32,3, 30-35.

Haley, R.I. (1984). Benefit segmentation: backwards and forwards. *Journal of Advertising Research*, 24, 1,19-25.

Homer, P. & Lynn, R.K. (1988). A structural equation test of the value-attitude-behavior hierarchy. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54 (4), 638-646.

Howard, J.A. (1977). Consumer behavior: application of theory. Ed. McGraw-Hill, New York.

Lehmann, D.R. (1971). Television show preference: application of a choice model. *Journal of Marketing Research*, 8,1, 47-55.

Leppard, P.; Russel, C.G.; Cox, D.N. (2004). Improving means-end-chain studies by using a ranking method to construct hierarchical value maps. *Food quality and preferences*, 15, 489-497.

McAlister, L. (1982). A dynamic attribute satiation model of variety seeking behavior. *Journal of Consumer Research*, 9,3, 141-150.

Mecanalyst plus. Versión 1.0.8. Italia.

Miele, M.; Parisi, V. (2000). Consumer concerns about animal welfare and food choice. Italian report on laddering interviews .Marzo.
Nielsen, N.A.; Bech-Larsen,T; Grunert, K.G. (1998). Consumer purchase motives and product perceptions: a laddering study on vegetable oil in three countries. *Food Quality and Preferences*, 9 (6), 455-466.
Olson, J.C.; Reynolds, T.J. (1983). Understanding Consumers' Cognitive Structure: Implications for Advertising Strategy. In L. Percy & A. Woodside (Eds.), Advertising and Consumer Psychology. Lexington, MA: Lexington Books.
Olson, J.C.; Reynolds, T.J. (2001). The means-end approach to understanding consumer decision making. In Olson, J.C.; Reynolds, T.J. (Ed.) Understanding consumer decision making: the means-end approach to marketing and advertising strategy (pp. 3-20). Ed. Mahwah, NJ: Erlbaum.
Pferdekamper, T. (2003). Determinants of the acceptance of functional food using an example of a new probiotic rusk. An empirical analysis. EAAE Seminar "Consumer percepctions of healthiness of food and consumer acceptance of new functional foods". Middelfart, Denmark, april.
Pieters, R.; Baumgartner, H.; Allen, D. (1995). A means-end chain approach to consumer goal structures. *International Journal of Research in Marketing*, 12, 227-244.
Poulsen, C.S.; Juhl, H.J.; Grunert, K.G. (2003). A new approach to analyse data from laddering interviews. 83rd EAAE Seminar "Food quality products in the advent of the 21st century", septiembre, Chania (Grecia).
Reynolds, T.J. & Gutman, J. (1984). Laddering: extending the repertory grid methodology to construct attribute-consequence-value hierarchies. In Personal Values and Consumer Psychology, vol. II, Pitts, R.; Woodside, A. Ed. Lexington, MA: Lexington Books.
Reynolds, T.J. & Gutman, J. (1988). Laddering theory, Method, Analysis and Interpretation. *Journal of Advertising Research*, 28 (february/March), 11-31.
Reynolds, T.J. & Gutman, J. (2001). Advancements in laddering. In Olson, J.C.; Reynolds, T.J. (Eds.). Understanding consumer decision making: the means-end approach to marketing and advertising strategy (pp. 91-118). Mahwah, NJ: Erlbaum.
Reynolds, T.J. & Whitlark, D.B. (1995). Applying laddering data to communications strategy and advertising practice. *Journal of Advertising Research*, 9-17 (julio-agosto).
Russell, C.G.; Busson, A.; Flight, I.; Bryan, J.; Van Lawick, J.A.; Cox, D.N. (2004). A comparison of three laddering techniques applied to an example of a complex food choice. *Food Quality and Preference*, 15, 569-583 .
Steenkamp, J-B.E.M. (1998). Dynamics in consumer behavior with respect to agricultural and food products. In Wierenga, B.; Van Tilburg, A.; Grunert, K.; Sttenkamp, J-B.E.M. & Wedel, M. Agricultural marketing and consumer behaviour in a changing world (217-230). Kluwer Academic Publishers.
Ter Hofstede, F.; Audenaert, A.; Steenkamp, J-B.E.M.; Wedel, M. (1998). An investigation into the association pattern technique as a quantitative approach to measuring means-end chain. *International Journal of Research in Marketing*, 15, 37-50.
Vannoppen, J., Verbeke, W.; Van Huylenbroeck, G.; Viaene, J. (1999). Consumer valuation of short market channels for fresh food through laddering. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 12 (1), 41-69.
Vincon, D.E.; Scott, J.E.; Lamont, L.M. (1977). The personal role of values in marketing and consumer behavior. *Journal of Marketing*, 41,2, 44-50.
Walker, B.A. & Olson, J.C. (1991). Means-end chains: connecting products with self. *Journal of Business Research*, 22 (2), 111-119.
Young, S. & Feigin, B. (1975). Using the benefit chain for improved strategy formulation. *Journal of Marketing*, 39, 72-74.
Zanoli, R. & Naspetti, S. (2002). Consumer motivations in the purchase of organic food. A means-end approach. *British Food Journal*, 104 (8), 643-653.

SUBASTAS EXPERIMENTALES Y DISPOSICIÓN A PAGAR POR UN PRODUCTO "DE LA TIERRA": LA MONGETA DE GANXET

Fayçal Akaichi
CREDA-UPC-IRTA
Parc Mediterrani de la Tecnologia; Av. Canal Olimpic, s/n; 08860-Castelldefels (Barcelona)
Faycal.akaichi@upc.edu

José M. Gil
CREDA-UPC-IRTA
Chema.gil@upc.edu

RESUMEN

Mediante la aplicación de una subasta experimental de n-ésimo precio aleatorio, el presente artículo trata de analizar, los factores determinantes de la disposición a pagar un sobreprecio por un producto típico: la Mongeta Ganxet (MG) y contrastar el efecto que la información y la utilización de productos reales tienen en el valor que depositan los consumidores por dicho producto. Los resultados indican que el suministro de información sobre las características organolépticas, nutricionales y gastronómicas de la MG así como su degustación han alterado al alza las valoraciones de los participantes. Asimismo, la presencia de precios de referencia tanto de marcas convencionales como de alta calidad estimula, significativamente, al alza la valoración que atribuyen los consumidores a la MG. Finalmente, el nivel de consumo, el grado de conocimiento del producto y la experiencia previa aumentan la probabilidad de entrar en el mercado de la MG

Palabras clave: Disposición a pagar, subastas experimentales, n-ésimo precio aleatorio, Mongeta Ganxet, modelo de selección muestral

ABSTRACT

A random n-th price experimental auction is used to elicit the willingness to pay (WTP) a premium for the locally produced and high quality white bean "Mongeta Ganxet" (MG) (Catalonia). Moreover, we are interested in testing the effect on the WTP of providing different pieces of information to participants. Results indicate that the provision of information on organoleptic, nutritional and cooking characteristics of the MG as well as their tasting has increased participants' WTP. Also, providing reference prices of substitutive products (both conventional and alternative high quality white beans) positively stimulates the premium participants are willing to pay for the MG. Finally, the level of consumption, the degree of knowledge about the product and the participants' previous experience increase the purchasing intention of the MG.

Key words: Willingness to pay, experimental auctions, random n-th price, Mongeta Ganxet, sample selection model

1. Introducción

En los últimos años la intensificación de la agricultura y los avances metodológicos han generado incrementos espectaculares de la producción agraria que no ha venido acompañado de un incremento similar de la demanda. Esto ha generado en la mayor parte de los países desarrollados, y en España en particular, un exceso de oferta (saturación) y un descenso en los precios reales. Asimismo, la creciente globalización e internacionalización de las economías ha generado un incremento significativo de la competitividad en los mercados agroalimentarios. En este nuevo contexto, parecen abrirse dos posibles estrategias alternativas. Por un lado, la optimización del funcionamiento del sistema productivo, minimizando costes e incrementando la eficiencia y las economías de escala con el fin de satisfacer las demandas en términos de volumen y precio del sector detallista. Por otro, la búsqueda de la diferenciación del producto a través del diseño, la calidad, la innovación o la consideración de elementos de seguridad y medioambiente. Desde este punto de vista la orientación estratégica no se dirige tanto a producir en grandes cantidades, sino más bien variar en la oferta, haciendo hincapié en aquellos atributos o beneficios que sean valorados por el consumidor y favorezcan la diferenciación frente a los competidores.

Debido a su identidad propia sustentada tanto en la calidad y origen de la materia prima como en la especificidad del método de producción empleado, los productos “típicos” o “de la tierra” han ocupado un lugar preferencial en el sector agroalimentario. En este sector los productos típicos pueden ser agrícolas o ganaderos no transformados, o bien productos que han sido elaborados tras una primera transformación. En los primeros, el nivel de calidad y de diferenciación viene determinado por las características naturales y climatológicas del terreno, o por sistemas particulares de cultivo. En los productos transformados, la tipicidad resulta del método de elaboración, permitiendo que las materias primas puedan ser autóctonas o importadas de otras zonas (Caldentey y Gómez, 1996). Según Letablier y Nicolás (1994) la tipicidad del producto parece muy legada al origen del producto o al territorio. El territorio (inspirado del concepto francés “terroir” cuya traducción literal es “terruño”) aporta tipicidad al producto vía su triple dimensión: geográfica, histórica y cultural. Geográficamente, el territorio condiciona la producción por sus características naturales y climatológicas. Culturalmente, el territorio relaciona la producción y el consumo de un producto a ciertas tradiciones y costumbres o representaciones colectivas. Finalmente, el territorio aporta tipicidad con su dimensión histórica, porque en el mismo toma cuerpo el anclaje o asentamiento en el tiempo de unas ciertas prácticas, métodos, técnicas y conocimientos sobre el producto. Oficialmente, las formas en que se puede reconocer la tipicidad de un producto son diversas: las Denominaciones de Origen (DO), Indicadores Geográficos Protegidas (IGP), marcas genéricas o comunes que pueden ser consideradas como señales de calidad y las certificaciones de características específicas.

Al concluir el año 2004 en España se habían registrado 133 Denominaciones de Origen y 110 Indicaciones Geográficas Protegidas de productos agroalimentarios. El 12% de este patrimonio de productos de alta calidad se encuentra en Cataluña que cuenta con 18 DO y 11 IGP (MAPA, 2005). Cada año nuevos productos típicos solicitan ser reconocidos como productos con denominación de origen, como es el caso de la Mongeta Ganxet del Vallés Maresme. La judía “Ganxet” es un tipo varietal tradicional de crecimiento indeterminado y trepador, de flores blancas, que presenta semillas blancas, aplanadas y extremadamente arriñonadas (“ganxet” significa pequeño gancho en catalán). Tiene un ciclo aproximado de 120 días. Las vainas, con unos 15 cm. de longitud media, alojan habitualmente unas 4 semillas. Las producciones son bajas comparadas con otras variedades trepadoras cultivadas en la zona como la “Genoll de Crist”. De hecho dentro de la variabilidad que presenta el tipo varietal se manifiestan correlaciones genotípicas determinantes de que las formas más típicamente “Ganxet” (más ganchudas) tengan un porcentaje más elevado de proteína, bajo de almidón, y baja producción que el resto (Casañas et al., 1998). “Ganxet” ha sido definida como una “market class” europea (Santalla et al., 2001) y es un tipo de judía que no se cultiva actualmente en ninguna otra parte del mundo.

En la actualidad, existe una base científica y técnica suficiente para poner en marcha un sistema de producción controlado y con garantías de la Mongeta Ganxet. Se disponen de los conocimientos científicos necesarios sobre las características químicas que la hace ser un producto especialmente apreciado por el mercado (piel suave y cremosidad). Asimismo, se ha obtenido una variedad mejorada, denominada Montcau, que ya se ha empezado a producir y

comercializar. Por tanto, en la actualidad se dispone ya de un producto de calidad superior y normalizado. Asimismo, recientemente se ha constituido la Asociación de Productores de la Mongeta del Ganxet y se ha solicitado la concesión de la Denominación de Origen protegida, bajo el nombre de Mongeta Ganxet del Vallés-Maresme.

A pesar de todos estos esfuerzos queda pendiente todavía un gran esfuerzo para reconvertir las explotaciones existentes para adaptarse a la normativa de la Denominación solicitada. Asimismo se necesita disponer de información adicional sobre la situación productiva real (lo que permitirá conocer la competencia en el mercado) y, sobre todo, sobre el mercado potencial. Hasta ahora, el producto era muy apreciado en el mercado local, sobre todo en el sector restauración, ya que es la materia prima de algunos de los platos más tradicionales de la gastronomía de la zona. Sin embargo, la proximidad a una zona de gran consumo (Área Metropolitana de Barcelona), con más de 3.000.000 de potenciales consumidores abre el camino a una futura expansión de la producción y a contribuir al desarrollo sostenible de la zona con un producto garantizado, de calidad y ligado a la tierra.

El objetivo de este trabajo se centra en analizar el potencial de mercado de la Mongeta Ganxet. Para medir el potencial de mercado, en este estudio se analizará la disposición a pagar por parte de los consumidores de un sobre precio por los atributos del producto en cuestión. Asimismo, se pretenden conocer los principales determinantes de dicha decisión.

Desde el punto de vista metodológico, en este trabajo la disposición a pagar se ha medido a través de una subasta experimental. A diferencia de otros métodos de valoración, como el de valoración contigente, lo que se suele traducir, en muchas ocasiones, en una sobre valoración por la parte del encuestado del bien estudiado, las subastas experimentales intentan simular una situación de el mercado real, ofreciendo a los participantes productos reales y permitiendo un intercambio de dinero real. De esta manera el participante puede incurrir en costes reales si se desvía de su estrategia de equilibrio (no pujar su valoración verdadera puede perjudicarle perdiendo beneficios).

En los últimos años han aparecido un gran número de trabajos que han utilizado las subastas para medir la disposición a pagar de los consumidores por nuevos productos agroalimentarios. La mayor parte se ha centrado en la valoración de la seguridad alimentaria y la aceptabilidad de los nuevos productos. Entre otros podemos los trabajos de Buhr (1993), Shogren et al (1994a), Fox et al (1995b), Hayes et al (1995), Fox et al (1996), Rosen et al (1998), Shogren et al (1999), Umberger (2000), Huffumann et al (2001), Lusk et al (2001), Noussair et al (2002), List (2003), Rousu et al (2003), Lusk et al (2004b) etc.

Para alcanzar el objetivo propuesto, el trabajo se estructura en tres apartados. En el primer apartado se describe el enfoque metodológico y el protocolo experimental En el segundo presentamos los resultados más relevantes obtenidos de la encuesta y de la subasta experimental. Asimismo, desarrollamos un método que nos permite analizar los principales factores determinantes de la disposición a pagar un sobreprecio por la Mongeta Ganxet. El trabajo concluye con unas consideraciones finales.

2. Metodología del trabajo

2.1. Muestra

Para realizar el experimento, se procedía al reclutamiento, en la medida de lo posible de una muestra aleatoria y representativa de los consumidores de la ciudad de Barcelona y de su área metropolitana. Los participantes acudieron al experimento sin tener información sobre el objetivo del estudio, el producto estudiado o las condiciones del estudio. En total, se presentaron al experimento 90 participantes (más o menos 10 por tratamiento) cuyas características socioeconómicas y demográficas se expondrán en el cuarto capitulo. Para el reclutamiento, se contrataron los servicios de una empresa externa, dedicada a la prestación de servicios especializados para la industria agroalimentaria. El experimento tuvo lugar en una de las salas de cata de la citada empresa.

2.2. Objeto subastado

El producto subastado fue un kilogramo de judía blanca variedad "Ganxet" envasado en un saco de tela por la cooperativa agraria de Sabadell. Para dar al lector una referencia en la actualidad el precio medio que percibe el productor es de unos 6€ por Kg. de judía limpia, vendiéndose mayoritariamente a granel, a menudo en la misma explotación. A esta cantidad hay que añadir el beneficio que obtienen transformadores y comerciantes (el bote de "Ganxet" cocido y conservado de 450 g se vende a precios que oscilan entre los 2.5 y 3.5 € y el kilogramo de judía (Ganxet) seca envasada llega al consumidor sobre los 12 €). En particular el producto subastado se vende en el mercado detallista a un precio 11.60 €.

2.3. Cuestionario

Antes de subastar el producto, los participantes debían completar un cuestionario sobre varios aspectos relacionados con la Mongeta Ganxet con la finalidad de caracterizar la muestra y analizar sus principales actitudes y hábitos de compra y así obtener información suficiente que nos permitiera analizar los principales factores determinantes de su disposición a pagar un sobre precio por la judía del Ganxet. El cuestionario se estructuró en cuatro bloques. En el primero, se trataba de captar los hábitos de compra y de consumo relacionados con la judía blanca. El segundo bloque incluía diversas preguntas que trataban de captar aspectos específicos relacionados con la Mongeta Ganxet. El tercer bloque pretendía recoger información sobre las actitudes que poseían los participantes hacia diversos aspectos, de menor a mayor concreción, relacionados con la alimentación. En concreto se les preguntaba sobre: 1) el papel que juegan los alimentos en la vida de los participantes; 2) los principales atributos que tenían en consideración a la hora de comprar o de consumir alimentos; y 3) el papel que tenía el precio en su decisión de compra. El cuarto bloque se ha dedicaba a caracterizar la muestra tanto desde el punto de vista sociodemográfico y económico como desde el punto de vista de sus estilos de vida

2.4. Mecanismo de subasta

Teóricamente se ha demostrado que la subasta de segundo precio (SSP) es el mecanismo de subasta estándar más robusto (Krishna, 2002). En efecto, bajo los supuestos del modelo de valores privados la SSP es el único mecanismo de subasta en el cual la estrategia de puja óptima consiste en que el participante reporta una puja igual a su verdadera valoración. Asimismo, esta robustez teórica se mantiene incluso cuando se realizan los supuestos del modelo de referencia. En efecto, en caso de simetría o de aversión al riesgo de los pujadores, la estrategia de puja en la SSP no varía y sigue siendo una estrategia óptima reportar una puja igual a la valoración. Todas estas ventajas han hecho de la SSP un mecanismo de subasta frecuentemente aplicado en la economía experimental. Sin embargo, la literatura ha mostrado que la subasta Vickrey presenta ciertas limitaciones sobre todo cuando el investigador desea medir toda la curva de demanda de un producto real (Shogren, 2001). En efecto, el principal problema que presenta la SSP es que tiende a excluir aquellos participantes cuyas valoraciones del objeto subastado son bastantes inferiores al precio del mercado (off-margin bidders). Estos participantes adoptan un comportamiento de puja insincero dado que piensan que nunca van a ganar (Shogren, 2001). En este sentido, un mecanismo de subasta en el cual el precio de mercado se determine de manera aleatoria podría solucionar el problema del la SSP ya que, en este caso, la probabilidad de ganar de todos los participantes aumentaría dándoles así más incentivos para pujar de forma sincera. Este razonamiento explica el porqué en las últimas décadas se ha generalizado la utilización de la subasta BDM (en la cual el precio de mercado se determina aleatoriamente a partir de una distribución de precios determinada con anterioridad por el subastador) como mecanismo alternativo para superar las debilidades de la SSP. Sin embargo, también este mecanismo ha sido criticado, principalmente, por dos razones: en primer lugar, la exogeneidad de la distribución de precios determina que el precio de mercado se encuentre desvinculado de las valoraciones de los participantes, y, en segundo lugar, se ha demostrado que el tipo de distribución del cual se deriva el precio de mercado ejerce una gran influencia sobre el comportamiento de puja de los participantes (Ariely et al, 2002; Lusk et al, 2004).

Shogren (2001) propuso un nuevo mecanismo de subasta, llamado de n-ésimo precio aleatorio, diseñado para incorporar a los pujadores con valoraciones bajas. Este mecanismo combina dos elementos claves de los dos mecanismos clásicos de subastas que acabamos de

mencionar: la SSP y la BDM. En efecto, en la subasta de n-ésimo precio aleatorio el precio de mercado es endógeno (como en la SSP) pero también se determina de forma aleatoria (como en la BDM). El aspecto endógeno del precio garantiza la existencia de una relación entre el precio de mercado y las valoraciones de los pujadores y el aspecto aleatorio de su elección ayuda a la incorporación de los pujadores con valoraciones bajas.

En la práctica la subasta del n-ésimo precio aleatorio funciona como sigue: cada uno de los participantes ofrece una puja por el producto subastado. A continuación, el subastador ordena las pujas de mayor a menor y selecciona aleatoriamente un numero n de una distribución uniforme entre 2 y k (k participantes). Este número n determinará la n-ésima puja más alta y por tanto, todos los participantes que han reportado pujas superiores a esta n-ésima puja serán declarados ganadores de la subasta. Al final el subastador vende una unidad a cada uno de los participantes titulares de las $n-1$ pujas que hayan superado el n-ésimo precio. Por ejemplo si $n=5$, los cuatro participantes con la puja más alta (cuatro primeras) son los ganadores de la subasta. Adquieren cada uno una unidad del producto subastado por el que deben de pujar el quinto precio más alto (Shogren, 2001). Este es el mecanismo de subasta adoptado en este trabajo.

2.5. Tratamientos experimentales

Un objetivo adicional del experimento realizado consistía en analizar la sensibilidad del valor que los participantes asignan a un producto ante diferentes estrategias de marketing. En concreto, en este trabajo quisimos contrastar dos efectos: 1) la posible presencia de precios de productos sustitutivos (simulando una situación de compra real); 2) el suministro de información adicional sobre los características y atributos del producto estudiado o su degustación por parte de los participantes. En cuanto al primer factor se consideran tres niveles de información: (i) presentación junto al producto subastado, sin precio, de otras marcas de judía convencional acompañadas de sus precios, (ii) presentación junto al producto subastado, sin precio, de otras marcas de judías tanto convencionales como de alto valor añadido acompañadas de sus respectivos precios y (iii) nivel de control: solamente se presenta el producto subastado. Para determinar los precios de referencia se adquieran en dos supermercados de la ciudad de Barcelona tres marcas de judías convencionales cuyos precios fueron 1,03, 1,92 y 2,62€ respectivamente y una marca de judía de alta calidad cuyo precio era de 14.75€. La elección de estos productos se realizó de forma aleatoria sin atender a posibles cuotas de mercado, pero si a la distribución de los precios reales.

Respecto al segundo factor, se consideraron tres niveles de información: (i) entregar a los participantes un folleto informativo (elaborado por la cooperativa de productores de la Mongeta Ganxet en Sabadell) informando sobres las características organolépticas y nutricionales del producto, así como recetas de algunos platos típicos basadas en la “Mongeta Ganxet”; (ii) invitar a los participantes a degustar la “Mongeta Ganxet” cocida con sal y aliñada exclusivamente con aceite de oliva y (iii) nivel de control: tratamiento sin la presentación ni de información escrita ni degustación.

En el Cuadro 1 se recogen los nueve tratamientos experimentales derivados de la combinación de los niveles de los dos efectos considerados.

Cuadro1: Tratamientos experimentales considerados en el estudio de la DAP por la Mongeta Ganxet

◆ Sin precios de referencia ◆ Sin información	◆ Productos convencionales acompañados de sus precios ◆ Sin información	◆ Productos convencionales y productos de valor alto acompañados de sus precios ◆ Sin información
◆ Sin precios de referencia ◆ Folleto	◆ Productos convencionales acompañados de sus precios ◆ Folleto	◆ Productos convencionales y productos de valor alto acompañados de sus precios ◆ Folleto
◆ Sin precios de referencia ◆ Degustación	◆ Productos convencionales acompañados de sus precios ◆ Degustación	◆ Productos convencionales y productos de valor alto acompañados de sus precios ◆ Degustación

2.6. Etapas seguidas en el experimento

Teniendo en cuenta todo lo que acabamos de mencionar, presentaremos a continuación los pasos que se han seguido para la obtención de la información relevante en este trabajo. El proceso consta de 4 etapas:

Etapa 1: Bienvenida y realización de la encuesta

Tras el reclutamiento, se citó a los participantes en la sede de la empresa en fecha y hora determinadas. Cada persona se sentó en una mesa separada del resto por paredes verticales con el fin de minimizar la posible interacción y que cada participante reportase su puja de forma anónima. Tras sentarse y darles la bienvenida cada participante recibió un sobre que contenía 15€, como compensación por su participación, su número de identificación, que tenía que mantener en secreto durante el proceso, 10 tarjetas de puja y un cuestionario. Para finalizar esta primera etapa, se pidió a los participantes que completasen el cuestionario.

Etapa 2: Aprendizaje del mecanismo de subasta

Completado el cuestionario, comenzamos con el experimento propiamente dicho. Uno de los factores determinantes del éxito del experimento es una buena asimilación del funcionamiento del mecanismo de subasta por parte de los participantes. Para lograr este objetivo se procedió a explicar oralmente el funcionamiento del mecanismo de subasta del n-ésimo precio aleatorio. A continuación se desarrolló con ejemplo práctico consistente en subastar una botella de agua de 33 cl. durante tres rondas. Finalmente, tras el ejercicio práctico, se daba la oportunidad a los participantes de que realizasen las preguntas necesarias para resolver todas las posibles dudas.

Etapa 3: Inicio de la subasta experimental

Una vez acabada la fase de aprendizaje del mecanismo de subasta se anunciaba a los participantes el comienzo de la subasta de la "Mongeta Ganxet". Según el grupo de pertenencia (sin información de precios, con precios de productos convencionales o con precios tanto de productos convencionales como de productos de valor alto) se solicitaba a los participantes que se acercaran a una mesa donde se colocaban unas pocas unidades de (sacos de 1 Kg) "Mongeta Ganxet" junto con otras marcas de judía acompañadas, en su caso, de sus precios. Cada participante podía inspeccionar el producto subastado visualmente y manualmente en presencia de la información de precios de referencia (según el tratamiento). Una vez que todos los participantes habían acabado la inspección del producto, se iniciaba la subasta. Cada participante debía reportar cuanto estar dispuesto a pagar para comprar el saco de la "Mongeta Ganxet". Al terminar la primera ronda se recogían las tarjetas, se ordenaban

las pujas, se determinaba el n-ésimo precio y se anunciaba el (los) ganador(es). El mismo proceso se repetía durante tres rondas adicionales.

Etapa 4: Introducción de información sobre el producto y fin de la subasta

Uno de los objetivos de este experimento era medir la sensibilidad de las pujas a la presentación a los participantes de información adicional sobre el producto subastado. Como hemos mencionado anteriormente (cuadro 1) se han considerado dos posibles fuentes de información adicional: 1) folleto de promoción escrita; y 2) degustación del producto. Evidentemente, para medir el efecto de esta información adicional, se consideró un nivel de control, esto es, a una tercera parte de los participantes no se los proporcionaba información adicional. En este último caso, el experimento se desarrollaba tal como mencionamos en la etapa 3 durante las ocho rondas de las que constaba el experimento. En los ortos dos casos, la subasta se interrumpió tras la cuarta ronda. Se proporcionaba a los participantes la información correspondiente tras la cual se reiniciaba la subasta durante cuatro rondas adicionales. Al final de las 8 rondas, se elegía una de forma aleatoria para determinar el (los) ganador (es). El ganador en dicha ronda se convertía en el ganador en la subasta. Una vez anunciado el resultado el experimento concluía entregando el producto al (los) ganador (es) que, a su vez, debían pagar el precio de mercado resultante.

3. Resultados

3.1. Caracterización socioeconómica de la muestra.

El 39,4% de los participantes se sitúan en el tramo de edad entre 18 y 34 años, el 32,3% corresponde al estrato entre 35 y 49 años y el resto son personas de edad entre 50 y 66 años (Cuadro 2). La mayor parte de la muestra, el 51,1%, son personas con estudios secundarios o formación profesional, el 28,9% tienen estudios universitarios mientras que una parte marginal, el 2,3%, no posee ningún tipo de estudios. En relación al tamaño del hogar, el mayor porcentaje, el 37,8% corresponde a hogares formados por 2 personas seguido de los hogares con tres miembros (25,6%). El resto de participantes viven en familias más numerosas: un 17,8% residan en hogares con 4 miembros y el 11% en hogares con 5 miembros. En cuanto a la situación económica de los participantes, el 46,2% declaró recibir, mensualmente, entre 1000 y 2000€, el 21.3% percibe una renta entre 2001 y 3000€, mientras que un 13,8% gana entre 3001 y 4000€. Finalmente en los dos extremos se sitúan el 13,7% de la muestra, que percibe menos de 1000€, y solamente el 5% declara recibir, mensualmente, más de 4000€. Asimismo, el 64% de los participantes tienen una o más de una casa en propiedad y el 61,7 poseen uno o más coches. La mayoría de los participantes (61%) son empleados, 18,9% son amas de casas y el resto está repartido entre personas que trabajan por cuenta propia, estudiantes y pensionistas o en paro.

3.2. Disposición a pagar por la Mongeta Ganxet

Como mencionamos en la introducción, abordamos en este apartado el estudio del potencial de mercado de la Mongeta Ganxet medido a través de la disposición a pagar por dicho producto. Este apartado se ha dividido en dos grandes subapartados. En el primero recogemos los resultados de la subasta experimental, prestando especial atención al efecto de dos variables de control introducidas: precios de referencia e información suministrada a los participantes. En la segunda parte analizaremos los principales factores que determinan dicha disposición a pagar.

<u>Disposición a pagar por la Mongeta Ganxet</u>

Recogemos en este primer apartado los resultados de la subasta experimental descrita en el apartado metodológico. En la Figura 1 recogemos la distribución de frecuencias de las pujas realizadas por los consumidores. A efectos de elaboración de dicha Figura debemos mencionar que para cada participante hemos considerado la puja media de las últimas cuatro rondas. Esta es una práctica habitual en la literatura debido a dos razones principales: en primer lugar, el consumidor cuenta con una experiencia de mercado adquirida en las cuatro primeras rondas. En segundo lugar, teniendo en cuenta que la información se entrega a los participantes al final de la cuarta ronda, la consideración de las cuatro últimas rondas nos permitirá comparar los efectos de la introducción de dicha información.

Teniendo en cuenta que el precio medio de mercado de la judía convencional, tomando como referencia los precios mostrados a los individuos, los resultados de la Figura 1 indican que algo más del 50% de los participantes (53%) no están dispuestos a pagar un sobreprecio por la MG. En términos generales, la disposición a pagar difiere significativamente (al 1% de nivel de significación) dependiendo del nivel o frecuencia de consumo. Así, los consumidores habituales revelan una DAP media de 4,88 euros, mientras que los consumidores ocasionales y los no consumidores únicamente están dispuestos a pagar, 2,71 y 2,53 euros, respectivamente.

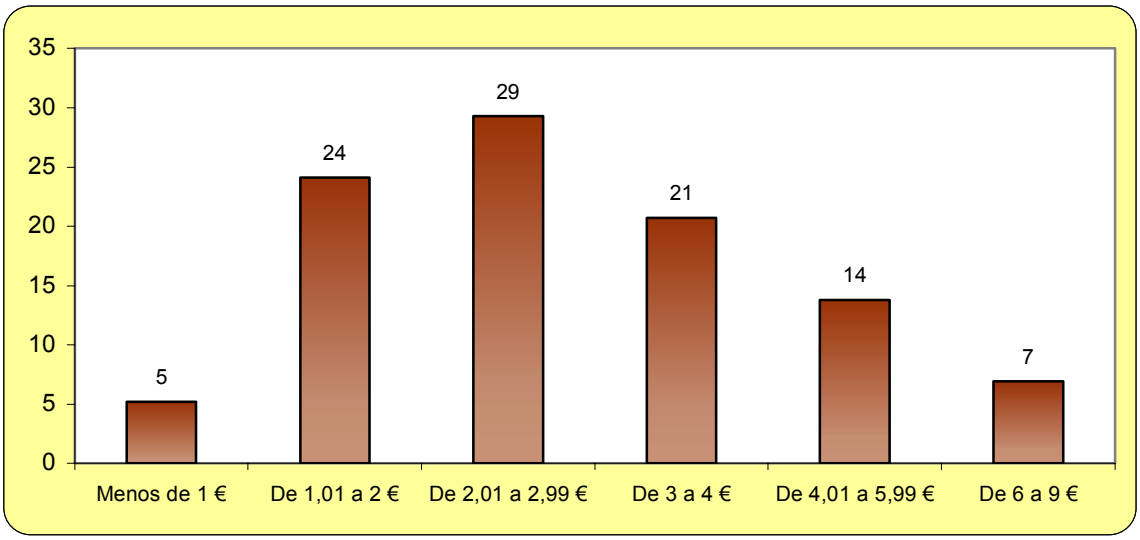
Cuadro 2: Características sociodemográficas y económicas de los participantes

Variable	Rangos	% del total (Muestra)	% del total (Generalitat)
Sexo	Hombre	21	47.3
	Mujer	79	52.7
Edad	De 18 a 34 años	39,4	26,4
	De 35 a 49 años	32,3	26,1
	De 50 a 66 años	28,3	21,8
Educación	Sin estudios	2,3	11,5
	Estudios primarios	17,7	19,5
	ESO/FP	51,1	47,7
	Estudios universitarios	28,9	21,3
Renta	Menos de 1000 €	13,7	
	De 1000 a 2000 €	46,2	
	De 2001 a 3000 €	21,3	NA
	De 3001 a 4000 €	13,8	
	Más de 4000€	5,0	
Posesión de coches	0	38,3	
	1	48,3	NA
	2	11,2	
	3	2,2	
Posesión de casa en propiedad	0	36,0	
	1	51,2	NA
	2	10,5	
	3	2,3	
Actividad laboral	Empleado	60,0	
	Empresario	4,4	47,0
	Profesiones liberales	4,4	
	Amo/a de casa	18,9	9,4
	Estudiante	6,7	18,4
	Pensionista	3,4	20,4
	En paro	2,2	4,8
Miembros de la familia	1	7,8	40,7
	2	37,8	29,0
	3	25,6	22,3
	4	17,8	6,2
	5	11,0	1,8

Un 35% de los participantes manifiestan estar dispuestos a pagar un precio que oscila entre 3 y 6€/Kg. Este rango de precios está por encima del precio del producto convencional pero se sitúa por debajo del precio a granel pagado directamente al productor o en mercados locales, que ronda los 6 euros/Kg. En términos generales, se trata de un segmento de

consumidores repartido igualmente entre jóvenes y mayores, compradores habituales de judía blanca (70%) y consumidores ocasionales de la MG. La mayoría son empleados y el 85% percibe una renta media entre1000 y 2000€. Su comportamiento en la puja es consistente con los datos obtenidos en la encuesta previa ya que manifiestan estar dispuestos a sacrificar dinero adicional si el producto les proporciona mayor calidad. De hecho, valoran (en una escala de 0 a 10) con una puntuación de 8,70 la frase "Pago más si el producto tiene una calidad garantizada" y de 7,85 la frase "No me importa pagar más si el producto tiene más calidad".

Figura 1: Disposición media a pagar por la Mongeta Ganxet (%)



Solamente el 7% de los participantes manifiesta estar dispuesto a pagar por la MG un precio que oscila entre 6 y 9€; por tanto, los únicos consumidores que han manifestado una disposición a pagar superior al precio mínimo al cual se puede comprar la MG directamente al productor o en el mercado, mayoritariamente, a granel[10]. Todos los miembros de este segmento son consumidores habituales de MG, y el 50% había identificado correctamente dicho producto. La mitad de estos consumidores son personas de edad media entre 35 y 49 años y poseen estudios universitarios. Todos los miembros de este segmento son empleados y perciben unos ingresos mensuales entre 2000 y 3000€. Asimismo, son los consumidores que habían otorgado una valoración más alta (en una escala de 0 a 10) a las frases: "Pago más si el producto tiene una calidad garantizada" y "No me importa pagar más si el producto tiene más calidad" (9 y 8,25 respectivamente). La experiencia anterior (puntuación de 9,67), la cremosidad (9.50), el tiempo de cocción (9.25) y la textura de la piel (8.75) son los principales atributos determinantes en la decisión de compra de judía blanca

Efecto de la presencia de precios de referencia en la disposición a pagar por la MG

Como se mencionó anteriormente, en este trabajo hemos tratado de medir la sensibilidad de la DAP ante dos tipos de información suministrada al participante. El primer tipo de información suministrada fueron los precios de referencia. A una tercera parte se le suministraron precios de otras marcas de producto convencional; a otra tercera parte se le suministraron precios tanto de producto convencional como de calidad alta (simulación de una situación real de mercado); al resto (grupo de control) no se le suministró información alguna. Al igual que en el caso anterior, se ha considerado la puja media de los participantes durante los cuatro últimas rondas. Los resultados se recogen en el Cuadro 3.

[10] A pesar de ello, ningún participantes manifiesta pagar el precio real de mercado del producto subastado en bolsa de tela y etiquetado, que oscila en torno a los 11 euros/Kg.

Cuadro 3: Efecto de la presencia de precios de referencia en la disposición a pagar por la Mongeta Ganxet

Tratamiento	*Media*	*Nivel de Significación*
Sin precios de referencia Precios de marcas convencionales Precios de marcas convencionales y de alto valor	2.86 2.76 3.63	.004

Comparación de medias: Test de Bonferroni

Tratamiento		*Nivel de Significación*
Precios de marcas convencionales y de alto valor	Sin precios de referencia Precios de marcas convencionales	.018 .006

Como se pude apreciar en el mencionado cuadro, la presencia de precios de referencia tanto de marcas convencionales como de alta calidad estimula, significativamente, al alza la valoración que atribuyen los consumidores a la Mongeta Ganxet. En efecto, el precio medio que los participantes están dispuestos a pagar cuando al participante se le suministran ambos tipos de precios es significativamente mayor que el precio medio que se está dispuesto a pagar cuando no se suministra precios de referencia o sólo se suministran precios de productos convencionales. Por otro lado, entre estos dos últimos casos la valoración no difiere significativamente (disposición media a pagar de 2,86 y 2,76 en situaciones de sin precio de referencia o con precios de referencia de productos convencionales, respectivamente)

Efecto de la información (folleto o degustación) en la disposición a pagar por la MG

El Cuadro 4 recoge las pujas medias obtenidas en las cuatro últimas rondas, por la MG en los tres escenarios de información consideradas que acabamos de mencionar: i) folleto informativo; ii) degustación; y iii) ausencia de información (grupo de control). Como se puede apreciar, el suministro de información sobre las características organolépticas, nutricionales y gastronómicas de la MG así como su degustación han alterado al alza las valoraciones de los participantes. En efecto, los participantes que han recibido información sobre atributos y características de la MG y aquellos que han degustado el producto revelan una disposición a pagar un precio medio significativamente mayor al precio medio atribuido a la MG por parte de los participantes que no han recibido ningún tipo de información. Un segundo aspecto interesante es que el tipo de información suministrada no es relevante, si bien la puja media es más elevada cuando a los participantes se les entrega el folleto que cuando se realiza la degustación. Este resultado tiene que ver con el propio diseño de la cata ya que se ofreció el producto simplemente cocido y con un poco de aceite sin ningún tipo de acompañamiento adicional, cuando en realidad el producto se suele consumir como acompañamiento o más elaborado. La cata permitía comprobar únicamente la textura de la piel y la cremosidad. En relación al sabor, la forma de presentación era mas “sosa” que en el contexto habitual de consumo, lo que puede haber modificado a la baja la puja media revelada.

Cuadro 4: Efecto de la información (folleto, degustación) sobre la disposición a pagar por la MG

Tratamiento	*Media*	*Nivel de Significación*
Sin precios de referencia	2.86	
Precios de marcas convencionales	2.76	.004
Precios de marcas convencionales y de alto valor	3.63	

Comparación de medias: Test de Bonferroni

Tratamiento		*Nivel de Significación*
Precios de marcas convencionales y de alto valor	Sin precios de referencia	.018
	Precios de marcas convencionales	.006

Para finalizar este apartado, nos ha parecido interesante contrastar el efecto de la información en relación con la frecuencia de compra. Como se esperaba, ni la información en el folleto ni la degustación han afectado a las valoraciones de los consumidores ocasionales y habituales que ya conocen el producto y lo han probado más que una vez. Sin embargo, y como se esperaba también, los no consumidores de la MG han percibido mejor el producto tras recibir información sobre el mismo y degustarlo, manifestando una disposición a pagar media significativamente superior a aquella reportada por los no consumidores que no han recibido ningún tipo de información.

3.3. Factores determinantes de la disposición a pagar por la Mongeta Ganxet

Como mencionamos en la introducción, en este trabajo no sólo nos interesa conocer la disposición media a pagar un sobreprecio por la MG sino también los factores determinantes de dicha decisión (algunos resultados preliminares ya se han mencionado en el apartado anterior). Dicho en otras palabras, queremos analizar de qué depende el que un participante quiera pagar un sobreprecio por la Mongeta Ganxet. Para ello, en primer lugar debemos medir el sobreprecio que se está dispuesto a pagar. En este trabajo dicho sobreprecio se ha calculado a partir de la diferencia (y) entre la DAP media de cada individuo y el precio medio de las marcas convencionales de judía seca utilizadas en el experimento (y = DAP - Precio medio en el mercado). Si denominamos Y a la variable sobreprecio, es fácil comprobar que dicha variable es igual a y si $y > 0$ e igual a 0 si $y \leq 0$. Teniendo esto en cuenta, la variable Y presenta dos características importantes:

I. Está acotada en 0. Por tanto, como dicha variable no es ni una variable dicotómica ni una variable continua su modelización vía un modelo probit será ineficiente mientras que si se estimase una regresión mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) los parámetros estimados serán sesgados.

II. La decisión relativa al sobreprecio que se está dispuesto a pagar puede ser precedida por la decisión de pagar o no un sobreprecio. En otras palabras, la decisión podría costar de dos etapas. En la primera, el participante decide pagar o no un sobreprecio para la Mongeta Ganxet mientras que en una segunda etapa decide el sobreprecio que está dispuesto a pagar.

Teniendo en cuenta estas dos características, el modelo apropiado es el modelo de selección de muestra bivariante “bivariate sample selection model”, llamado también modelo

Tobit tipo II. A continuación describiremos este modelo mostrando su estructura y el método de estimación apropiado.

Como hemos mencionado, en el modelo de selección de muestra se supone que el consumidor toma dos decisiones secuenciales:

1. Pagar o no un sobre precio por la Mongeta Ganxet. Esta decisión se representa mediante una variable dicotómica que es igual a 1, si el consumidor manifiesta una disposición a pagar un sobreprecio por el citado producto, y 0, en otro caso; esto es:

$$d_{1,i} = \begin{cases} 1 & si \quad y^*_{1,i} > 0 \\ 0 & si \quad y^*_{1,i} \le 0 \end{cases} \qquad \forall i = 1,...N$$

siendo $y^*_{1,i}$ la diferencia entre la disposición media a pagar del consumidor y el precio de mercado medio de los productos convencionales. Esta variable no está censurada y puede tomar valores tanto positivos como negativos.

2. Una vez que ha decido de pagar un sobreprecio ($y^*_{1,i} > 0$), el consumidor decide qué sobreprecio está dispuesto a pagar; esto es:

$$y_{2,i} = \begin{cases} y^*_{2,i} & si \quad y^*_{1,i} > 0 \\ 0 & si \quad y^*_{1,i} \le 0 \end{cases} \qquad \forall i = 1,...N$$

siendo $y^*_{2,i}$ el sobreprecio que se está dispuesto a pagar, que es observable si y solo si $y^*_{1,i} > 0$. Teniendo esto en cuenta, el modelo de selección se define de la manera siguiente:

$$y^*_{1,i} = x_{1,i}\beta_1 + \varepsilon_{1,i}$$

$$d_{1,i} = \begin{cases} 1 & si \quad y^*_{1,i} > 0 \\ 0 & si \quad y^*_{1,i} \le 0 \end{cases}$$

$$\forall i = 1,...N$$

$$y^*_{2,i} = x_{2,i}\beta_2 + \varepsilon_{2,i}$$

$$y_{2,i} = \begin{cases} y^*_{2,i} & si \quad d_{1,i} = 1 \\ 0 & si \quad d_{1,i} = 0 \end{cases}$$

donde $x_{j,i} = \left(x^1_{j,i}...x^{k_j}_{j,i}\right)$, $j = 1,2$ son los vectores de variables explicativas correspondientes a cada una de las decisiones, $\beta_j = \left(\beta_{j,1}...\beta_{j,k_j}\right)' \in R^{k_j}$, $j = 1,2$ son vectores de parámetros a estimar y, finalmente, $\varepsilon_{j,i}$ son términos de error que se consideran distribuidos según una normal $N\left(0,\sigma^2_j\right)$, $j = 1,2$, de manera que $E\left(\varepsilon_{1,i}\varepsilon_{2,i}\right) = \sigma_{12} \quad \forall i = 1...N$.

La estimación de este modelo se ha realizado utilizando el método de máxima verosimilitud. Para construir la función de verosimilitud partimos de la expresión de la función

de verosimilitud de un modelo de selección de muestra (tobit tipo II) definido por Amemiya (1984):

$$L\left(y_{2,i},d_{1,i},\theta\right)=\prod_{i:y_{2,i}=0}\Pr\left(y_{1,i}^{*}\le 0\right)\prod_{i:y_{2,i}=y_{2,i}^{*}}f\left(y_{2,i}\left|y_{1,i}^{*}>0\right.\right)\Pr\left(y_{1,i}^{*}>0\right)$$

siendo $\theta=\left(\beta_1,\beta_2,\sigma_1^2,\sigma_2^2,\sigma_{12}\right)$ el conjunto de parámetros del modelo a estimar $d_{1,i}=\left(d_{1,1},...,d_{1,N}\right)$ y $y_{2,i}=\left(y_{2,1},...,y_{2,N}\right)$ son, respectivamente, la variable dicotómica y la variable observada de $y_{2,i}^{*}$ y $f\left(y_{2,i}\left|y_{1,i}^{*}>0\right.\right)$ es la función de densidad condicional de $y_{2,i}$ sabiendo que $y_{1,i}^{*}>0$.

Teniendo en cuenta que:

$$\Pr\left(y_{1,i}^{*}\le 0\right)=1-\Phi\left(x_{1,i}\beta_1/\sigma_1\right)$$

$$f\left(y_{2,i}\left|y_{1,i}^{*}>0\right.\right)\Pr\left(y_{1,i}^{*}>0\right)=\frac{1}{\sigma_2}\phi\left(\frac{y_{2,i}-x_{2,i}\beta_2}{\sigma_2}\right)\Phi\left(\frac{x_{1,i}\beta_1+\frac{\sigma_{12}}{\sigma_2^2}\left(y_{2,i}-x_{2,i}\beta_2\right)}{\left(\sigma_1^2-\frac{\sigma_{12}^2}{\sigma_2^2}\right)^{\frac{1}{2}}}\right)$$

la función de verosimilitud para el modelo de selección de muestra adopta la siguiente expresión:

$$L\left(y_{2,i},d_{1,i},\theta\right)=\prod_{i:y_{2,i}=0}\left[1-\Phi\left(\frac{x_{1,i}\beta_1}{\sigma_1}\right)\right]\prod_{i:y_{2,i}=y_{2,i}^{*}}\left[\frac{1}{\sigma_2}\phi\left(\frac{y_{2,i}-x_{2,i}\beta_2}{\sigma_2}\right)\Phi\left(\frac{x_{1,i}\beta_1+\frac{\sigma_{12}}{\sigma_2^2}\left(y_{2,i}-x_{2,i}\beta_2\right)}{\left(\sigma_1^2-\frac{\sigma_{12}^2}{\sigma_2^2}\right)^{\frac{1}{2}}}\right)\right]$$

En esta función de verosimilitud sólo se pueden identificar los parámetros: $\beta_2,\sigma_2,\sigma_{12}$ y $\frac{\beta_1}{\sigma_1}$. Por tanto es recomendable suponer $\sigma_1=1$ para poder identificar todos los parámetros.

En el modelo que acabamos de definir, como se puede observar, en las dos decisiones la variable dependiente es la misma, esto es la máxima disposición a pagar por la Mongeta Ganxet. Dicha variable se ha elaborado a partir de la puja media de cada participante durante las 8 rondas. Sin embargo, el tratamiento de dicha variable es diferente en las dos ecuaciones (una ecuación para cada decisión). En la primera se define una variable dicotómica que toma el valor 1 si la diferencia entre la disposición a pagar y el precio medio de la judía convencional es positiva y 0, en otro caso. En la segunda ecuación se define una variable cuantitativa que toma el valor de la diferencia mencionada. Como se recordara, esta segunda ecuación solo esta definida para diferencias positivas

En cuanto a las variables independientes, y teniendo en cuenta toda la información recogida en la encuesta, las posibles variables explicativas de la disposición a pagar por la Mongeta Ganxet se pueden agrupar en tres grandes categorías: socioeconómicas, psicograficas y hábitos de compra y de consumo de la judía blanca y de la Mongeta Ganxet. La mayor parte de las variables fueron transformadas en binarias a fin de evitar los problemas derivados del uso de escalas ordinales en el análisis de regresión. En el Anejo se recoge una descripción de todas las variables que se han considerado podían influir en la disposición a pagar un sobreprecio por la Mongeta Ganxet.

Los resultados de la estimación del modelo de selección de muestra se recogen en el cuadro 4. Además de los coeficientes estimados se ha incluido la significación de dos colas del test (Pr >|t|). Como se puede observar, nueve de las variables seleccionadas son estadísticamente significativas: tres variables al 1%, cinco variables al 5% y una única variable al 10%.

Cuadro 4: Estimación de las ecuaciones utilizadas para medir la disposición a pagar un sobreprecio por la Mongeta Ganxet

Primera Ecuación (DDAP)		
Variables	***Valor estimado***	***Pr >|t|***
Constante	0.598440	0.3097
GRADBAJO	-0.734439	0.0475
CONSUMO	0.184481	0.0049
EMPLEO	0.763441	0.0702
ESTUDIOS	-1.280569	0.0024
TEMALTO	-1.084838	0.0389
EXPALTA	1.005922	0.0187
F21	0.473387	0.0196
PRECALTO	-0.927951	0.0153
Segunda Ecuación (SDAP)		
Variables	***Valor estimado***	***Pr >|t|***
Constante	1.066720	0.0247
FRECMG	2.192983	<.0001
PRECBAJO	0.392506	0.4412
σ_{22}	*1.287758*	*<.0001*
Rho	*0.009994*	*0.9913*

Nota: la identificación de las variables aparece en el Anejo

Antes de interpretar los resultados de la estimación del mencionado modelo, debemos de realizar tres consideraciones previas de carácter econométrico. La primera hace referencia a la estimación del parámetro Rho (correlación entre las dos ecuaciones). Como se puede observar la no significatividad de este parámetro nos informa de que el sesgo de selección no es un problema relevante a la hora de estimar la segunda ecuación. La segunda consideración que queremos realizar es que hay que interpretar con precaución la magnitud de los parámetros estimados en la primera ecuación (DDAP), debido a la naturaleza cualitativa de la variable dependiente. Concretamente, los parámetros deben de interpretarse como cambios en la probabilidad de pagar un sobreprecio; por ello, sólo nos fijaremos en el signo de los parámetros. Finalmente, la tercera consideración hace referencia a que, como se puede observar, ninguna de las variables explicativas participa simultáneamente en las dos decisiones.

Centrándonos ya en los resultados obtenidos, y en relación con la primera ecuación, entre las variables sociodemográficas, sólo el empleo y el nivel de estudios afectan de forma significativa a la probabilidad de pagar un sobreprecio por la MG. En el caso del nivel de estudios, el signo negativo del parámetro indica que cuando aumenta el nivel de estudios del participante desminuye la probabilidad de pagar un mayor precio por la MG. Este resultado podría interpretarse en el sentido de que a media que aumentan las posibilidades de elección (mayor nivel de educación suele estar asociado a mayor nivel de ingresos) la utilidad marginal de productos específicos, como es el caso de la MG, suele desminuir. En cuanto al efecto del empleo, el signo positivo del parámetro nos indica que los participantes que trabajan por cuenta propia o que son empleados tienen más probabilidad de entrar en el mercado de la Mongeta Ganxet en comparación con las otras categorías laborales.

Como cabía esperar, el nivel de consumo y el grado de conocimiento afectan positivamente a la disposición de pagar un sobreprecio por la Mongeta Ganxet. En efecto, de los participantes que han manifestado un nivel de consumo más elevado de judía blanca aumenta la probabilidad de estar dispuesto a pagar un sobreprecio por la MG. Asimismo, aquellos participantes que han mostrado un mayor grado de conocimiento sobre lo que es la MG presentan una mayor probabilidad de pagar un precio más elevado por dicho producto. Esto viene a confirmar la necesidad de suministrar mayor y mejor información sobre el producto

por parte de los productores hacia los consumidores con el propósito de aumentar su potencial de consumo.

De las variables que representan los atributos de la Mongeta Ganxet, tres han resultado tener un efecto significativo sobre la probabilidad de estar dispuesto a pagar un sobreprecio por la MG. En primer lugar, los participantes que han atribuido una puntuación alta al atributo experiencia anterior presentan una mayor probabilidad de pagar un sobreprecio por la MG. En otras palabras un mayor grado de experiencia previa aumenta la probabilidad de entrar en el mercado de la MG. En segundo lugar, y como cabía esperar, cuando aumenta el interés por el precio como un atribuido de la judía blanca, desminuye la probabilidad de pagar un sobreprecio por dicho producto. Por último, la conveniencia tiene un efecto negativo sobre la disposición a pagar un sobre precio por la MG (la variable TEMALTO presenta un signo negativo). En otras palabras, las personas que valoran altamente el tiempo de cocción, considerándolo como atributo determinante a la hora de comprar judía blanca, tienen menos probabilidad de pagar un sobreprecio por la MG.

Finalmente, de las cuatro variables actitudinales que hemos introducido en el modelo, sólo tiene efecto significativo la variable “disponibilidad a pagar por una alimentación de mayor calidad. El signo obtenido es coherente con lo esperado ya que las personas que han mostrado una disposición a sacrificar dinero a cambio de una mejora en la calidad del alimento es más probable que estén dispuestos de pagar un sobreprecio por la Mongeta Ganxet.

Una vez que el consumidor ha decidido que está dispuesto a pagar un sobreprecio por la MG, debe determinar cuanto está dispuesto a pagar en relación con el producto convencional. Los resultados obtenidos en la estimación del modelo demuestran que esta decisión está únicamente determinada por la frecuencia de consumo de la Mongeta Ganxet. En efecto, y después de decidir participar en el mercado, sólo el hecho de ser un consumidor habitual u ocasional es el principal determinante del precio que se está dispuesto a pagar. El signo positivo del parámetro indica que cuanto mayor es el grado de experiencia en el consumo de la MG, mayor es la cantidad de dinero que el participante está dispuesto a pagar por dicho producto.

4. Conclusiones

En un contexto de mercados agroalimentarios cada vez más saturados y competitivos, unido a una re-orientación de parte de la demanda hacia productos más seguros y de mayor calidad, la diferenciación del producto se ha convertido en una estrategia de supervivencia, sobre todo para explotaciones de pequeña y mediana dimensión ligadas al territorio y sus las tradiciones agronómicas, gastronómicas y culturales. En este sentido, dado el carácter fundamentalmente “peri-urbano” de la mayor parte de las prácticas y sistemas de producción agrícolas existentes en la zona del Vallés y del Maresme, su sostenibilidad pasa por potenciar la calidad frente a la cantidad. Productos como la “Mongeta (judía) Ganxet” han resistido el impulso de las variedades foráneas, a la vez que han venido consolidando un gran prestigio en los mercados locales.

En la actualidad, si bien existe una base científica y técnica suficiente para poner en marcha un sistema de producción controlado y con garantías de la Mongeta Ganxet, es necesario disponer de más información sobre el potencial de mercado de este producto. Este ha sido, precisamente, el objetivo de este trabajo, analizar las posibilidades de expansión de la MG en el Área metropolitana de Barcelona. Para ello, a partir de una subasta experimental se ha medido la disposición de los consumidores a pagar un sobreprecio por la MG, así como los factores determinantes de dicha decisión.

Los resultados obtenidos indican que el mercado de la Mongeta Ganxet es un mercado estrecho. A pesar de que la mayoría de los participantes reconocen la calidad organoléptica del la MG, un 53% de los participantes ha manifestado no estar dispuesto a pagar sobreprecio alguno por la MG y sólo el 7% estaría dispuesto a pagar un precio superior al mínimo al que se puede adquirir la MG directamente al productor o en el mercado. Se trata, por otro lado, un segmento compuesto por consumidores habituales de la MG que tienen un grado de conocimiento alto del producto y perciben unos ingresos medio-altos. A pesar de ello, ninguno de los participantes llegó a pagar el precio real de mercado del objeto subastado.

En relación con los factores determinantes de la disposición a pagar un sobreprecio, a partir de la estimación de un modelo de selección muestral se obtenido que, como ocurre en gran parte de la literatura referida al consumo de productos de alto valor añadido, son las características psicográficas de los encuestados más que las socioeconómicas las que condicionan la elección. En nuestro trabajo, la conveniencia y el interés por el precio de los alimentos afectan negativamente a la probabilidad de entrar en el mercado de la MG, mientras que esta probabilidad aumenta cuando se mejora la experiencia de consumo del producto citado y cuando se incrementa la disposición general a pagar más por alimentos de mejor calidad. Finalmente, y como se esperaba, un mayor grado de conocimiento y una mayor experiencia previa en el consumo de la MG aumenta la probabilidad de pagar un sobreprecio por dicho producto. Este resultado determina la necesidad de campañas de promoción dirigidas a segmentos específicos de la población.

Evidentemente los resultados que hemos obtenido deben de circunscribirse a la muestra utilizada y al producto estudiado. Sin embargo, sí que creemos que la metodología adoptada puede fácilmente extrapolarse a otro tipo de mercados. En todo caso, creemos que se abre todo un prometedor campo de investigación futuro que puede abarcar desde aspectos meramente metodológicos (formas alternativas de subasta, nuevos tratamientos experimentales, subasta de varios productos a la vez,...) hasta aspectos más aplicados, como puede ser la extensión a otro tipo de productos o a incluir piezas de información diferentes (videos promocionales,...).

Bibliografía

Amemiya, T. (1984). Tobit models: A survey. *Journal of Econometrics* 24: 3-61

Buhr, B., Hayes, D., Shogren, J., Kliebenstein, K. (1993). Valuing ambiguity: the case of genetically growth enhancers. Journal of Agricultural and Resource Economics 18(2): 175-184.

Caldentey, P.A. y Gómez, A.C. (1996). Productos Típicos, Territorio y Competitividad. *Agricultura y Sociedad* 80-81: 57-82.

Casañas et al. (1998). Características de la alubia "Ganxet" (Phaseolus vulgaris L.) y acciones para su conservación. *Investigación Agraria. Producción y Protección Vegetales* 13: 43-56.

Fox, J.A., Hayes, D. y Shogren, J. (1995). *Experimental auctions to measure willingness to pay for food safety*. En Caswell, J.

Fox J.A., Hayes, D., Shogren, J. y Kliebenstein, J.B. (1996). Experimental methods in consumer preference studies. *Journal of Food Distribution Research* 27(2): 2-7.

Hayes, D., Shorgen, J., Shin, S. y Kliebenstein, J.B. (1995). Valuing food safety in experimental auction market. American Journal of Agricultural Economics 77(1): 40-53.

Huffman, W.E., Shorgen, J.F., Matthew, M. y Tegene, A. (2003). Consumer Willingness to Pay for Genetically Modified Food Labels in a Market with Diverse Information: Evidence from Experimental Auctions. *Journal of Agricultural and Resource Economics 28(3): 481-502.*

Krishna, V. (2002). *Auction Theory*. Academic Press.

Letablier, M.T. y Nicolás, F. (1994). Genèse de la tipicité. *Sciences de aliments* 14: 541-556.

List, J.A. (2003). Using Random nth Price Auctions to Value Non-Market Goods and Services. *Journal of Regulatory Economics* 23: 193-205.

Lusk, J., Fox, J. A., Schroeder, T., Mintert, J. y Koohmaraie, M. (2001). In-store valuation of steak tenderness. *American Journal of Agricultural Economics* 83(3): 539-550.

Lusk, J.L., Feldkamp, T. y Schroder, T.C. (2004). Experimental Auction Procedure: Impact on valuation of Quality Differentiated Goods. *American Journal of Agricultural Economics* 86(2): 389-405.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). (2004). (2005). Hechos y cifras de la agricultura, la pesca y la alimentación en España.

Noussair, C., Robin, S. y Ruffieux, B. (2001). Comportement des consommateurs face aux aliments "avec OGM" et "sans OGM": une étude expérimentale. *Economie Rurale* 266:30-44.

Rosen, J., Fox, J. A., Henessy, D., Schreiber, A. (1998). Consumer's valuation of insecticide use restrictions: an application to apples. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 23 (2): 367-384.

Rousu, M., Huffman, W., J. Shogren, J. y Tegene, A. (2004a). Are United States Consumers Tolerant of Genetically Modified Foods? *Review of Agricultural Economics* 26: 19–31.

Santalla, M., Ron, A.M. y Voysest, O. (2001). European bean market classes: Catalogue of Bean Genetic Resources. *Fundación Pedro Barrié de la Maza/ PHASELIEU-FAIRPL97-3463-MBG-CSIC.*

Shorgen, J.F., Fox, J.A., Hayes, D.J. y Kliebenstein, J.B. (1994). Bid Sensitivity and the Structure of the Vickery Auction. *American Journal of Agricultural Economics* Vol. 76 (5):1089-1095.

Shogren, J., Fox, J. A., Hayes, D. y Rosen, J. (1999). Observed Choices for food safety in retail, survey and auction market. *American Journal of Agricultural Economics* 81(5): 1192-1199.

Shogren, J.F., Margolis, M., Koo C. y List J.A. (2001). A Random *n*th-Price Auction**,** *Journal of economic Behaviour and Organization* 46: 409-421.

Umberger, W., Feuz, D., Calkins, C. y Kllinger, K. (2000). The value of beef flavour: consumer willingness to pay for marbling in beef steaks. Artículo presentado en el *Western Agricultural Economics Association Annual Meeting* Vancouver Canada.

ANEJO

Variables dependientes y independientes empleadas en el modelo de selección de muestra

Variables dependientes	Notación	Descripción
Disposición A Pagar	DDAP	Variable dicotómica que toma 1 si el participante está dispuesto a pagar un sobre precio; 0, otro caso
Sobre precio a pagar	SDAP	Variable cuantitativa censurada a bajo en 0
Variables independientes	**Notación**	**Descripción**
Frecuencia de compra de la judía blanca	FRECMB	Variable dicotómica que toma 1 si el participante es un comprador habitual de JB; 0, otro caso
Frecuencia de compra de la Mongeta Ganxet	FRECMG	Variable dicotómica que toma 1 si el participante es un comprador habitual de MG; 0, otro caso
Grado de conocimiento alto	GRADALTO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante ha acertado las 8 respuestas; 0, otro caso
Grado de conocimiento bajo	GRADBAJO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante ha acertado menos de 6 respuestas; 0, otro caso
Consumo de la judía blanca	CONSUMO	Continua
Sexo del participante	SEXO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante es hombre; 0, si es mujer
Estado civil del participante	ESTCIVIL	Variable dicotómica que toma 1 si el participante está casado o vive con pareja; 0, otro caso
Edad del participante	EDADMAY	Variable dicotómica que toma 1 si el participante tiene entre 50 y 66 años; 0, otro caso

Edad del participante	EDADJOV	Variable dicotómica que toma 1 si el participante tiene entre 18 y 34 años; 0, otro caso
Edad del participante	EDADADU	Variable dicotómica que toma 1 si el participante tiene entre 35 y 49 años; 0, otro caso
Ingresos del participante	INGBAJO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante percibe menos de 1000€; 0, otro caso
Ingresos del participante	INGALTO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante percibe más de 3000€; 0, otro caso
Estado de salud	SALUD	Variable dicotómica que toma 1 si el participante tiene un estado de salud buena o muy buena; 0, otro caso
Variables independientes	**Notación**	**Descripción**
Tamaño familiar	FAMILIA	Variable dicotómica que toma 1 si el tamaño familiar supera 4 miembros; 0, otro caso
Actividad laboral	EMPLEO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante trabaja por cuenta ajena o propia; 0, otro caso
Ama de casa	AMA	Variable dicotómica que toma 1 si el participante es amo/a de casa; 0, otro caso
Nivel de estudios	ESTUDIOS	Variable dicotómica que toma 1 si el participante tiene estudios universitarios; 0, otro caso
Precio	PRECALTO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna al precio una puntuación >=8; 0, otro caso
Precio	PRECBAJO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna al precio una puntuación < 5; 0, otro caso
Textura de la piel	TEXALTA	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna a la textura de la piel una puntuación >=8; 0, otro caso
Textura de la piel	TEXBAJA	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes

		atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna a la textura de la piel una puntuación < 5; 0, otro caso
Olor	OLORALTO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna al olor una puntuación >=8; 0, otro caso
Olor	OLORBAJO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna al olor una puntuación < 5; 0, otro caso
Cremosidad	CREMALTO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna a la cremosidad una puntuación >=8; 0, otro caso
Cremosidad	CREMBAJO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna a la cremosidad una puntuación < 5; 0, otro caso
Variables independientes	**Notación**	**Descripción**
Tiempo de cocción	TEMALTO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna al tiempo de cocción una puntuación >=8; 0, otro caso
Tiempo de cocción	TEMBAJO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna al tiempo de cocción una puntuación < 5; 0, otro caso
Experiencia anterior	EXPALTA	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna a la experiencia anterior una puntuación >=8; 0, otro caso
Experiencia anterior	EXPBAJO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante, al valorar los diferentes atributos de la judía blanca en una escala de 0 a 10, asigna a la experiencia anterior una puntuación < 5; 0, otro caso
Alimentación como vinculo cultural	F11	Continua

Interés por la cocina	F12	Continua
Disponibilidad a pagar por una alimentación de más calidad	F21	Continua
Interés por el precio ajustado	F22	Continua
Folleto	FOLLETO	Variable dicotómica que toma 1 si el participante ha recibido información escrita sobre la MG; 0, otro caso
Degustación	DEGUSTA	Variable dicotómica que toma 1 si el participante ha degustado la MG; 0, otro caso
Sin precios de referencia	SINPREC	Variable dicotómica que toma 1 si el participante no ha sido expuesto a ningún información de precio; 0, otro caso
Precios de judías convencionales y de alto valor	PRECCOAL	Variable dicotómica que toma 1 si el participante ha sido expuesto a información de precio de judías convencionales y de alto valor; 0, otro caso

APROXIMACIÓN AL SOBREPRECIO QUE LOS CONSUMIDORES ESTARÍAN DISPUESTOS A PAGAR POR VARIEDADES TRADICIONALES DE TOMATE

Brugarolas, M.[1]; Martínez-Carrasco, L.[1]; Martínez-Poveda, A.[1]; Espinoza, A.[1]; Ruiz, J.J.[2]
[1] *Dpto. Economía Agroambiental, IC, EGI y AS*
[2] *Dpto. Biología Aplicada*
Ctra. Beniel, km 3,2. 03312 Orihuela (Alicante)
Email: africa.martinez@umh.es; mbrugaro@umh.es; lmartinez@umh.es; juanj.ruiz@umh.es
Universidad Miguel Hernández

ABSTRACT

In this paper, traditional tomato varieties in Levante area conducted to local market has been proposed like a profitable alternative to farmers. This alternative would be acceptable if farmers could compensate the major production cost with the price that they could obtain on the market. It will be determined whether the surplus that consumers would be willing to pay by Muchamiel and De la Pera varieties. Two methods were used for determining consumer willingness to pay (WTP): contingent valuation and the Vickrey auction. From the results it is deduced that surcharges that consumers would be willing to pay for these tomato varieties are high enough to amply compensate additional costs in cultivating these varieties.

Keywords: surplus, willingness to pay, Vickey auction, Contingent Valuation.

RESUMEN

El cultivo de variedades tradicionales de tomate en la zona de Levante dirigidas al mercado local se propone en este trabajo como una alternativa adecuada para los agricultores. Se ha considerado que sería aceptable si los agricultores pudieran compensar el coste adicional que les supone el cultivo de estas variedades con el precio que pudieran obtener en el mercado. Para ello se han determinado los precios que pagarían los consumidores por tomates de variedades tradicionales de esta provincia, en concreto, las variedades Muchamiel y De la Pera, utilizando dos métodos, la valoración contingente y la subasta experimental. Como resultado del trabajo se obtiene que las variedades tradicionales de tomate podrían ser una alternativa adecuada, ya que los consumidores de los mercados locales las valoran muy positivamente y están dispuestos a pagar precios más elevados.

Palabras clave: sobreprecio, disposición a pagar, subastas Vickrey, valoración contingente

Introducción

Para impedir los efectos del abandono de la actividad agraria se está potenciando el desarrollo de las zonas rurales, aunque en muchos casos las medidas utilizadas están teniendo como consecuencias la disminución relativa del peso de la agricultura en su sistema económico, por el aumento de actividades no agrarias, básicamente artesanales y recreativas (Calatrava y Sayady, 2004).

En este trabajo, se propone una alternativa que pueda resultar rentable a los agricultores de zonas rurales con el fin de que puedan dedicarse a su actividad tradicional. Para ello se ha considerado el cultivo de tomate, al tratarse del cultivo hortícola con mayor contribución al valor de la producción de hortalizas (23% en 2004), teniendo en cuenta además que el grupo de las hortalizas, supone un 18% del valor de la producción de la rama agraria en España, y es el que más contribuye a la producción agraria española. Además esta contribución ha sido creciente en los últimos años (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2004).

Los problemas específicos de este cultivo afectan tanto al mercado local como a las exportaciones intracomunitarias, donde el tomate español compite directamente con el procedente de otros países con unos costes de producción menores: Marruecos que tiene autorizado un contingente de 212.000 t a bajo arancel entre los meses de octubre a mayo; Turquía, que tiene una producción que casi triplica a la española, y aunque de momento sólo un 6% se exporta a la UE, es previsible que este porcentaje se incremente; y Polonia, que produce tomates de gran calidad, está bien situada geográficamente y al entrar en la Unión Europea ha visto como han desaparecido las barreras arancelarias.

Sin embargo, todavía pueden existir posibilidades para el tomate español, sobre todo si consigue diferenciarse y se establecen unas estrategias comerciales adecuadas. En el trabajo se parte de la necesidad de potenciar el mercado local, porque el mercado en países terceros siempre será más difícil. A la competencia con otros países se une también la preferencia de los consumidores de estos países por sus propios productos. Esta característica denominada etnocentrismo del consumidor es una motivación que afecta a la decisión de compra de productos locales, habiéndose encontrado una relación positiva entre el etnocentrismo del consumidor y su preferencia por productos locales, y una relación negativa con la preferencia por productos extranjeros (Verlegh y Steenkamp, 1999).

La estrategia que se propone en este trabajo es la de ofrecer tomates de variedades tradicionales a los consumidores del mercado local, para aprovechar tanto las mejores características organolépticas que puedan suponer las variedades tradicionales como el comportamiento etnocentrista del consumidor.

El estudio se ha realizado en Alicante. En esta provincia la superficie dedicada a la producción de tomate es de 634 ha (un 6% de la superficie total dedicada al cultivo de hortícolas) y la producción de 79.012 t, siendo el tercer cultivo hortícola en cuanto a superficie y el primero en cuanto a volumen de producción (Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació de la Generalitat Valenciana, 2005). De entre las variedades tradicionales cultivadas en Alicante destacan la variedad "De la Pera" y la variedad "Muchamiel" que son las evaluadas en esta investigación.

El principal problema de estas variedades es el mayor precio que alcanzan en el mercado, consecuencia directa de los mayores costes de producción. En un trabajo realizado por Del Campo *et al* .(2006) en el que se compara la variedad "De la Pera" y un híbrido comercial, tanto en invernadero como en suelo, el umbral de rentabilidad es en torno a un 22% mayor en el tomate de variedad tradicional. Estos mayores costes se deben fundamentalmente a una menor productividad que los híbridos comerciales, ya que pese a estar adaptados a la zona, la resistencia a virosis es menor.

Las tendencias del mercado indican que un amplio sector de consumidores prefieren productos de alta calidad (Grunert, 2002; Roosen, 2003), con mejores características organolépticas, pese a que tengan un mayor precio. Sin embargo, es necesario estudiar de forma específica cuál es el precio máximo que los consumidores de tomate estarían dispuestos a pagar por las variedades tradicionales de tomate.

Por tanto, el objetivo de este trabajo es determinar si las variedades tradicionales de tomate serían una alternativa rentable para los agricultores para lo cual se determinará si el

precio que los consumidores estarían dispuestos a pagar es suficiente para compensar los mayores costes de producción que supone este cultivo.

METODOLOGÍA

Para la determinación de la disposición a pagar (DAP) de los consumidores se han utilizado dos métodos: la valoración contingente, método hipotético, y la subasta experimental tipo Vickrey, método experimental. El primero de ellos está basado en la simulación de un mercado, donde el encuestador es el vendedor, el encuestado el comprador y el bien a intercambiar es un bien hipotético, que realmente no será intercambiado (Sánchez *et al.*, 2001). Este método presenta una limitación importante, el denominado sesgo hipotético, que establece que, puesto que las preguntas mostradas son hipotéticas, las respuestas también pueden serlo (Mitchell y Carson, 1989). Por este motivo, los resultados del método de valoración contingente se van a comparar con los de un método experimental, la subasta tipo Vickrey, lo que permitirá comprobar la validez de los mismos. Trabajos anteriores como el de Balistreri *et al.*, (2001) indican que con los métodos hipotéticos se sobrestima la demanda.

La valoración contingente

La valoración contingente, como se ha comentado, pertenece al grupo de métodos directos o hipotéticos, basados en la información que proporcionan las propias personas cuando se les pregunta por la valoración objeto de análisis (Azqueta, 1994).

Las aplicaciones al marketing agroalimentario de la valoración contingente más destacables son: las contribuciones a la determinación de la disposición a pagar por un alimento ecológico (Misra *et al.*, 1991; Weaber *et al.*, 1992; Buzby *et al.*, 1998; Gracia *et al.*, 1998; Sánchez *et al.*, 2001), al análisis de la conducta de compra de los individuos en los establecimientos detallistas de alimentación (Ruiz e Iglesias, 1998), a los factores explicativos del consumo de carne fresca (Verbeke *et al.*, 2000; Maynard *et al.*, 2004), y a los factores explicativos del consumo de vino (Loureiro, 2003).

La valoración contingente utiliza como recurso para la obtención de datos la encuesta. El entrevistador, que personifica la oferta trata de conseguir el precio más alto que está dispuesto a pagar el entrevistado, que personifica la demanda (Riera, 1994).

La población objetivo de la encuesta son compradores de fruta y verdura, puesto que una de las directrices del método de valoración contingente es que se aplique a bienes con los cuales los encuestados están familiarizados (Cummings *et al.*, 1986; Bateman y Turner, 1993). La muestra comprende a 425 compradores de fruta y verdura de la provincia de Alicante (4,9% de error con un nivel de confianza de 95,5%), mayores de edad, seleccionados mediante muestreo aleatorio con afijación proporcional al tipo de hábitat (rural/urbano) y a la edad. La encuesta se realizó durante los meses de julio y agosto de 2004, por dos encuestadores convenientemente entrenados.

En el cuestionario, además de incluir las preguntas necesarias para la determinación de la disposición a pagar, se incluían otras que permitían la caracterización de los encuestados.

En cuanto al tipo de pregunta utilizado, existen numerosas variables en la formulación de las mismas, que se pueden clasificar en tres formatos: abierto, cerrado y mixto (Riera, 1994). En este trabajo se ha optado por el formato mixto con un precio de referencia, ya que es el más extendido en los trabajos de aplicación de la valoración contingente al marketing. Este método permite obtener valores dispersos y más fiables, pero puede introducir sesgo en el precio guía (Riera, 1994).

Durante la encuesta, se mostró a los consumidores unas tarjetas con una fotografía de las variedades tradicionales objeto de estudio (Muchamiel y De la Pera). Éstos, en primer lugar, debían seleccionar la variedad tradicional por la que mostraban una mayor preferencia y una vez seleccionada, se les preguntaba si estarían o no dispuestos a pagar un sobreprecio determinado por un tomate de variedad tradicional respecto a un tomate de una variedad híbrida de similares características. El precio de referencia mostrado fue de 1,5€. Para evitar el sesgo del precio guía, se dividió la muestra en cuatro submuestras, a cada una de las cuales

se les indicó un sobreprecio distinto de partida (50%, 100%, 150% y 200%) en esta pregunta. En la segunda pregunta, de formato abierto, se pedía a los consumidores que indicasen el precio máximo que estarían dispuestos a pagar por el tomate de variedad tradicional. Se ha comprobado, mediante un ANOVA, que no había diferencias significativas en los precios señalados en la pregunta abierta para cada una de las submuestras (Tabla 1).

Tabla 1. Precio máximo medio (€) y sobreprecios (% sobre el precio medio del tomate convencional) obtenidos en las cuatro submuestras de encuestados para los tomates de variedad Muchamiel y De la Pera.

Submuestras	Muchamiel			De la Pera		
	Media		Desv.típ.	Media		Desv.típ.
	€	%	€	€	%	€
50% de sobreprecio	2,67	78,00	0,90	2,46	64,00	0,71
100% de sobreprecio	2,54	69,33	0,90	2,52	68,00	0,84
150% de sobreprecio	2,94	96,00	0,87	2,79	86,00	0,98
200% de sobreprecio	2,90	93,33	1,06	2,87	91,33	0,79

Para el análisis de los datos se ha realizado un análisis estadístico descriptivo con medidas de tendencia central y dispersión, utilizando para ello el programa estadístico SPSS 13.0 (SPSS Software Products., 2004).

Las subastas experimentales

Dado el sesgo de los métodos hipotéticos utilizados para la determinación de la disposición a pagar, cada vez se están utilizando más otros métodos. Entre ellos se encuentran las subastas experimentales, que se aproximan bastante al mercado real de productos ya que utilizan productos y dinero reales.

En este trabajo se ha seleccionado la subasta de segundo precio de puja sellada, también denominada subasta tipo Vickrey porque fue explicada por Vickrey (1961).

Las aplicaciones de las subastas experimentales a los productos agroalimentarios se pueden consultar en la Tabla 2.

Tabla 2. Principales aplicaciones de las subastas experimentales a productos agroalimentarios

Referencia	Producto	País	Tamaño muestral
Menkhaus *et al*. (1992)	Carne fresca	EEUU	384
Hoffman *et al.* (1993)	Carne fresca	EEUU	768
Melton *et al.* (1996)	Carne de cerdo	EEUU	36
Hayes *et al.* (2002)	Carne irradiada	EEUU	87
Lange *et al.* (2002)	Champagnes	Francia	57
Noussair *et al.* (2002)	Carne modificada genéticamente	Francia	112
Sanogo y Masters (2002)	Alimentos infantiles	Mali	240
Soler *et al.* (2002)	Aceite de oliva ecológico	España	120
Huffman *et al.* (2003)	Aceite vegetal, tortilla y patatas	EEUU	172
Jaeger *et al.*, (2004)	Alimentos GM	EEUU	164

Lusk *et al.* (2004)	Filetes de ternera	EEUU	180
Noussair *et al.* (2004)	Zumo de naranja y galletas	Francia	194
Umberger y Feud (2004)	Carne	EEUU	248
Hobbs *et al.* (2005)	Ternera y pollo	Canadá	204
Kassardjian *et al.* (2005)	Manzanas modif. genéticamente	Nueva Zelanda	82
Stefani *et al.* (2006)	Paquetes de cereales	Italia	111
Corrigan y Rousu (2006)	Barra de caramelo	EEUU	101
Poole *et al.* (2007)	Mandarinas	Reino Unido	80

El objetivo planteado en la subasta experimental realizada es determinar el precio máximo que los consumidores están dispuestos a pagar por los tomates de las variedades tradicionales Muchamiel y De la Pera.

La recogida de datos se llevó a cabo mediante 6 sesiones realizadas en un intervalo de 15 días en el mes de julio de 2004. Cada sesión estuvo integrada por un número de participantes comprendido entre 6 y 10, y el número total de participantes fue de 50. El requisito para participar en la subasta era ser comprador habitual de tomates. Los participantes fueron seleccionados entre personal y estudiantes de la Universidad Miguel Hernández de Elche y responsables de la compra diaria de Orihuela (Alicante). Los resultados que se obtienen han de ser tomados con cierta reserva dado el tamaño de la muestra.

En cada una de las sesiones se subastaron dos kilos de tomates, uno de variedad Muchamiel y otro de variedad De la Pera. Durante la subasta los tomates se encontraban colocados en unas cajas de fruta similares a las que se encuentran en los puntos de venta, aunque no se mostraba ninguna información sobre ellos. Además se exponía una caja con tomates de variedad híbrida, en la que sí aparecía el precio del mismo (1,5 €), para que tuvieran una referencia sobre la que pujar.

Antes de comenzar la subasta, los participantes recibieron 15€ en concepto de participación. Esta cantidad es muy superior a lo que pueden costar dos kilos de tomates, lo que garantizaba que los participantes no tuviesen que utilizar su propio dinero para la subasta. A continuación les eran explicadas las instrucciones de la subasta y los participantes debían firmar un papel en el que se comprometían a adquirir el producto si resultaban ganadores de la subasta. También se informó a los participantes de que la mejor estrategia era pujar exactamente lo que valía para ellos el producto.

Se comenzó la subasta con el tomate de la variedad Muchamiel y se realizaron dos rondas de entrenamiento. Estudios anteriores han mostrado la necesidad de realizar rondas de prueba, ya que los sujetos inexpertos a menudo emiten pujas que se diferencian de sus valoraciones (Kagel y Roth, 1995). Se continuó la subasta realizando 6 rondas más para este tomate. Una vez finalizada la subasta del tomate Muchamiel, se subastó el tomate de variedad de la Pera, realizando también 6 rondas. Pese a que algunos investigadores manifiestan que las pujas en sucesivas rondas responden más a un proceso estratégico de los participantes, que tienden a aproximarse a los precios anunciados por el subastador, que a un proceso de aprendizaje (Knetsch *et al*., 2002), se ha optado por incluir múltiples rondas ya que se ha demostrado que a partir de un cierto número de rondas las pujas se van estabilizando (Soler *et al*., 2002).

Al tratarse de una subasta tipo Vickrey el precio de mercado establecido fue el de la segunda puja más alta. Al finalizar la subasta, entre todas las rondas se elige una al azar para cada una de las variedades de tomates, resultando ganador de cada subasta aquél individuo que hubiese resultado ganador de la ronda elegida. El sorteo para determinar el ganador de ambos tipos de tomates se realizó al concluir las sesiones, para evitar que el ganador del tomate Muchamiel (subastado en primer lugar), se viera influido en la subasta del tomate de la Pera (subastado en segundo lugar).

Resultados y discusión

En primer lugar se muestran las características demográficas de las dos muestras utilizadas, la de la valoración contingente y la de la subasta Vickrey (Tabla 3).

Tabla 3. Características sociodemográficas de las muestras utilizadas en la valoración contingente (MVC) y en la Subasta Vickrey (SV)

Variable	MVC	SV	Variable	MVC	SV
Sexo			**Tipo de hábitat**		
Hombre	25,6%	26,0%	Rural	49,4%	20,0%
Mujer	74,4%	74,0%	Urbano	50,6%	80,0%
Edad			**Nivel de estudios**		
18-24 años	11,8%	8,0%	Elemental	48,9%	18,0%
25-34 años	13,2%	30,0%	Medio	30,1%	14,0%
35-49 años	29,4%	42,0%	Superior	20,9%	68,0%
50-64 años	22,1%	16,0%	**Procedencia**		
Más de 64 años	23,5%	4,0%	Muchamiel	24,5%	8,0%
Renta familiar mensual aprox.			De la Pera	50,4%	50,0%
<600€	11,8%	10,0%	Ninguna	25,2%	42,0%
600-900€	16,2%	4,0%			
900-1500	28,2%	22,0%			
1500-3000	29,4%	44,0%			
>3000	14,4%	20,0%			

Los precios máximos medios obtenidos mediante ambos métodos se muestran en la tabla 4.

En el caso de la Valoración Contingente, los resultados descriptivos muestran que, en el caso de los consumidores que han mostrado su preferencia hacia el tomate de variedad Muchamiel (36,5% del total de encuestados), el 89% pagarían una cantidad igual o superior al precio medio del tomate convencional; en el grupo de los que prefieren el tomate de la Pera (33,4% del total de los encuestados), pagarían lo mismo o más por este tomate, el 86%. A partir de este momento se considera únicamente a los consumidores que pagarían por estas variedades lo mismo o más que por las convencionales. El precio máximo medio que este grupo de consumidores estaría dispuesto a pagar es de 2,76€ (84% de sobreprecio sobre el tomate convencional) en el caso de la variedad Muchamiel y de 2,67€ (78% de sobreprecio) en el caso de la variedad De la Pera (Tabla 4).

En el caso de la Subasta Vickrey, el precio medio de las seis subastas realizadas para la variedad Muchamiel es de 2,24€ (49% de sobreprecio), y el de la variedad De la Pera es de 2,22€ (48% de sobreprecio) (Tabla 4).

A continuación se procede a comparar los resultados obtenidos por ambos métodos. Se pretende determinar si existen diferencias significativas en los sobreprecios indicados para cada variedad según el método de análisis utilizado (valoración contingente o subasta experimental). Por otro lado, se pretende comparar la disposición a pagar por la variedad Muchamiel y la variedad De la Pera dentro de un mismo método, con el objetivo de determinar si existe preferencia entre los consumidores por alguna de las dos variedades.

Para realizar estas determinaciones se ha llevado a cabo un ANOVA de un factor considerando 4 grupos de consumidores (subasta-Muchamiel, subasta-De la Pera, valoración contingente-Muchamiel y valoración contingente-De la Pera). Los resultados muestran la existencia de diferencias significativas en el precio que los consumidores estarían dispuestos a

pagar según el método utilizado (valoración contingente-subasta) tanto para el tomate de variedad Muchamiel como para el de variedad De la Pera, siendo en ambos casos mayor el precio obtenido con la valoración contingente (método hipotético) que con la subasta experimental. Esto parece corroborar lo obtenido en estudios anteriores (Balistreri et al., 2001) que indican que con los métodos hipotéticos se obtienen valores más elevados que con métodos experimentales.

Por otro lado, los resultados de la ANOVA, descartan la existencia de diferencias significativas entre variedades, puesto que los precios indicados son similares para cada uno de los métodos. Es decir, en el caso de la valoración contingente, el precio del tomate Muchamiel es muy similar al precio del tomate De la Pera y lo mismo ocurre con la subasta. Por tanto, no parece haber una preferencia marcada por una de las dos variedades.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la variable precio máximo que estarían dispuestos a pagar los consumidores obtenida mediante valoración contingente y subasta experimental para las variedades de tomate Muchamiel y De la Pera

	Precio máximo medio del tomate de variedad Muchamiel (€)		Precio máximo medio del tomate de variedad De la Pera (€)	
	Val. Conting.	Vickrey	Val. Conting.	Vickrey
N Válidos	138	50	122	50
Media	2,76[a] (84%)	2,24[b] (49%)	2,68[a] (78%)	2,22[b] (48%)
Mediana	2,60	1,79	2,50	2,06
Moda	3,00	1,34	3,00	1,25
Desv. típ.	0,94	1,26	0,86	0,80
Mínimo	1,50	0,50	1,50	0,74
Máximo	6,00	6,15	6,00	4,28

a-b: letras diferentes denotan diferencias significativas (P<0,05) obtenidas mediante el test de Tukey entre los valores medios.

Conclusiones

En estos tiempos, proponer alternativas rentables para el sector agrario es una prioridad, ya que el progresivo abandono del campo y la sustitución por otras actividades, fundamentalmente urbanísticas, no contribuyen a la sostenibilidad del planeta.

El cultivo de variedades tradicionales de tomate se plantea en este trabajo como una posible alternativa para los agricultores, que no tendrían que abandonar su actividad tradicional ni sustituirla por otra, ayudando con ello a la conservación de los recursos sociales, culturales y medioambientales.

El mayor coste que supone el cultivo de estas variedades, debido fundamentalmente a la menor productividad y a la mayor sensibilidad a virosis son inconvenientes que a priori no son subsanables, sobre todo si a esto se une la competencia creciente con el tomate procedente de otros países.

El mercado local con frecuencia olvidado, puede ser un objetivo atractivo para los productores que además podrían tener un mayor control sobre el producto en el canal de distribución, ya que presumiblemente éste sería más corto. La preferencia de los consumidores españoles hacia los productos de mayor calidad y hacia productos locales reconocidos puede hacer al mercado local adecuado para estas variedades.

Según se determina en el trabajo, los precios que estarían dispuestos a pagar los consumidores por estas variedades de tomate son suficientemente altos como para compensar

con creces los costes adicionales que supone el cultivo de estas variedades. De los resultados se deduce que un elevado porcentaje de consumidores (superior al 85%) pagarían más por un tomate de una variedad tradicional local (Muchamiel o De la Pera). Además el precio medio que pagarían esos consumidores compensaría con creces los mayores costes que puede suponer su cultivo, que está en torno a un 22%. En el caso de la variedad Muchamiel está entre 2,24 y 2,76 € (49 y 84% de sobreprecio sobre el precio del tomate de variedad convencional) según la metodología utilizada y en el caso de la variedad De la Pera, se encuentra entre 2,22 y 2,68€ (48 y 78% de sobreprecio).

Del trabajo también se deduce que con el método de la valoración contingente se obtienen valores del precio más elevados que con el método de la subasta experimental, lo que parece indicar que los consumidores en los mercados reales son algo más conservadores y que en las respuestas hipotéticas se sobreestima la demanda. Esta afirmación no se puede hacer con rotundidad debido al escaso tamaño de la muestra utilizado para las subastas.

Todo lo anterior viene a demostrar que el cultivo de variedades tradicionales puede ser una alternativa adecuada y por lo tanto se podría recomendar a las Administraciones Públicas que actuaran en dos sentidos. Por una parte, estableciendo ciertos programas de subvención de recursos genéticos para conseguir que los agricultores se inicien en el cultivo de estas variedades. Es de suponer que una vez se dediquen a la actividad y hayan comprobado que realmente el cultivo de estas variedades es rentable, las ayudas ya no serían necesarias. Por otra parte, para favorecer la compra del producto se deberían establecer campañas de información adecuadas para los consumidores.

Referencias

Azqueta, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. Ed. McGraw-Hill, Madrid. 88 pp.

Balistreri, E., McClelland, G., Poe, G., Schulze, W. (2001). Can hypothetical questions reveal true values? A laboratory comparison of dichotomous choice and open-ended contingent values with auction values. *Environmental and resource economics*, **18** (3): 275-292.

Bateman, I.J., Turner, R.K. (1993). *Valuation of environment, methods and techniques: the contingent valuation method*. In: Kerry Turner R, editor. Sustainable environmental economics and management: principles and practice. London: Belhaven Press, 91-120.

Buzby, J., Fox, J., Cruchfield, S. (1998). Measuring Consumer Benefits of Food Safety Reductions. *Journal of Agricultural and Applied Economics* **30**: 69-82.

Calatrava, J., Sayadi, S. (2004). Permanencia de la actividad agraria y políticas de desarrollo rural: un análisis a partir de un seguimiento (1981-2001) a explotaciones agrarias en zonas de montaña del sureste español. *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros* **204**: 207-218.

Consellería d'Agricultura, Pesca i Alimentació de la Generalitat Valenciana (2005). Informe del Sector Agrario Valenciano 2004. Disponible en: <http://www.gva.es/jsp/portalgv.jsp?br=1&re=1&co=es&chflash=true> (a 10 de abril 2007).

Corrigan, J.R., Rousu, M.C. (2006). Posted Prices and Bid Affiliation: Evidence from Experimental Auctions. *American Journal of Agricultural Economics*, **88**(4): 1078-1091.

Cummings, R.G., Brookshire, D.S., Schulze, W.D. (1986). *Valuing environmental goods: a state of the arts assessment of the contingent valuation method*. Roweman and Allanheld. Totowa, N.J.

Del Campo, F.J., Grau, A., Ruiz, J.J. (2006). Comparación de los costes de cultivo de una variedad de tomate tradicional frente a una variedad comercial híbrida F1. *Agrícola Vergel* **290**: 73-79.

Gracia, A., Gil, J.M., Sánchez, M. (1998). *Potencial de Mercado de los Productos Ecológicos en Aragón*. Ed. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Grunert, K.J. (2002). Current issues in the understanding of consumer food choice. *Trends in Food Science & Technology* **13**(8): 275-285.

Hayes, D.J., J. A., Fox, J.A., Shogren, JF. (2002). Experts and activists: how information affects the demand for food irradiation. *Food Policy* **27**(2): 185-193.

Hobbs, J.E., Bailey, D.B., Dickinson, D.L., Haghiri, M. (2005). Traceability in the Canadian Red Meat Sector: Do Consumers Care? *Canadian Journal of Agricultural Economics*, **53**(1): 47.

Hoffman, E., Menkhaus, D.J., Chakravarti, D., Field, R.A., Whipple, G.D. (1993). Using laboratory experimental auctions in marketing research – a case-study of new packaging for fresh beef. *Marketing Science* **12**(3): 318-338.

Huffman, W.E., Shogren, J.F., Rousu, M., Tegene, A. (2003). Consumer willingness to pay for genetically modified food labels in a market with diverse information: evidence from experimental auctions. *Journal of Agricultural and Resource Economics* **28**(3): 481-503.
Jaeger, S.R., Lusk, J.L., House, L.O., Valli, C., Moore, M., Morrow, B., Traill, W.B. (2004). The use of non-hypothetical experimental markets for measuring the acceptance of genetically modified foods. *Food Quality and Preference* **15**(7-8): 701-714.
Kagel, J., Roth, A. (1995). *The Handbook of Experimental Economics*. Ed. Princeton Universtiy Press. Princeton.
Kassardjian, E., Gamble, J., Gunson, A., Jaeger, S.R. (2005). A new approach to elicit consumers' willingness to purchase genetically modified apples. *British Food Journal* **107**(8): 541-556.
Knetsch, J.L., Tang, F.F., Thaler, R.H. (2002). The endowment effect and repeated trials: Is the Vickrey Auction Demand Revealing? *Experimental Economics* **4**(3) : 257-269.
Lange, C., Martin, C., Chabanet, C., Combris, P., Issanchou, S. (2002). Impact of the information provided to consumers on their willingness to pay for Champagne: comparison with hedonic scores. *Food Quality and Preference* **13**(7-8): 597-608.
Loureiro, M.L. (2003). Rethinking new wines: implications of local and environmentally friendly labels. *Food Policy* **28**(5-6): 547-560.
Lusk, J.L., Feldkamp, T., Schroeder, T.C. (2004). Experimental Auction Procedure: Impact on Valuation of Quality Differentiated Goods. Am*erican Journal of Agricultural Economics* **86**(2): 389-405.
Maynard, L.J., Hartell, J.G., Meyer, A.L. and Hao, J. (2004). An experimental approach to valuing new differentiated products. *Agricultural Economics* **31**(2-3): 317-325.
Melton, B.E., W.E. Huffman, J.F. Shogren, and J.A. Fox. (1996). Consumer Preferences for Fresh Food Items with Multiple Quality Attributes: Evidence from an Experimental Auction of Pork Chops. *American Journal of Agricultural Economics* **78**: 916-923.
Menkhaus, D.J., Borden, G.W., Whipple, G.D., Hoffman, E., Field, R.A. (1992). An empirical application of laboratory experimental auctions in marketing-research. *Journal of agricultural and resource economics* **17**(1): 44-55.
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2004). *Anuario de Estadística Agraria 2004*. Ed. Mapa. Madrid.
Misra, S., Huang, CH., Ott, S. (1991). Consumer Willingness to Pay for Pesticide-Free Fresh Produce. *Western Journal of Agricultural Economics* **16**(2): 218-227.
Mitchell, R. C., Carson, R. (1989). Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method, Resources for the Future. Washington.
Noussair, Ch., Robin, S., Ruffieux, B. (2002). Do consumers not care about biotech foods or do they just not read the labels? *Economics Letters* **75**(1): 47-53.
Noussair, Ch., Robin, S., Ruffieux, B. (2004). A comparison of hedonic rating and demand-revealing auctions. *Food Quality and Preference* **15**(4): 393–402.
Poole, N., Martínez-Carrasco, L., Vidal, F. (2007). Quality perceptions under evolving information conditions: Implications for diet, health and consumer satisfaction. *Food Policy* **32:** 175-188.
Riera, P. (1994). *Manual de valoración contingente*. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid.
Roosen, J. (2003). Marketing of Safe Food through Labelling. Discussion Paper. FAMPS Conference. Disponible en: <http://www.farmfoundation.org/projects/03-65Roosenpaper.htm > (a 12 de abril 2007).
Ruiz, A.V., Iglesias, V. (1998). La conducta de compra en establecimientos detallistas: dos aplicaciones de los modelos logit. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa* **7**(1): 123-134.
Sánchez, M., Grande, I., Gil, J. M., Gracia, A. (2001). Diferencias entre los segmentos del mercado en la disposición apagar por un alimento ecológico: valoración contingente y análisis conjunto. *Revista Estudios Agrosociales y Pesqueros* **190**: 141-163.
Sanogo, D., Masters, W.A. (2002). A market-based approach to child nutrition: mothers' demand for quality certification of infant foods in Bamako, Mali. *Food Policy* **27**(3): 251-268.
Soler F., Gil J.M., Sánchez M. (2002). Consumers´ acceptability of organic food in Spain : results from an experimental auction market. *British Food Journal* **104**(8): 670-687.
SPSS Software Products. (2004). SPSS v. 13.0. Categories. SPSS Software Products. Chicago.

Stefani, G., Romano, D., Cavicchi, A. (2006). Consumer expectations, liking and willingness to pay for specialty foods: Do sensory characteristics tell the whole story? *Food Quality and Preference* **17**(1-2): 53-62.
Umberger, W.J., Feuz, D.M. (2004). The usefulness of experimental auctions in determining Consumers' Willingness to Pay for quality-differentiated products. *Review of agricultural economics* **26**(2): 170-185.
Verbeke, W., Ward, R., Viaene, J. (2000). Probit analysis of fresh meat consumption in Belgium: Exploring BSE and television communication impact. *Agribusiness* **16**(2): 215-234.
Verlegh, P.W.J., Steenkamp, J.B.E.M. (1999). A review and meta-analysis of country-of-origin research, *Journal of Economic Psychology* **20:** 521-546.
Vickrey, W. (1961). Counterspeculation, Auctions and Competitive Sealed Tenders. *Journal of Finance* **16**: 8-17.
Weaver, R.D., Evans, D.J., Luloff, A. (1992). Pesticide Use in Tomato Production: Consumer Concerns and Willingness to Pay. *Agribusiness* **8**(2): 131-42.

ANÁLISIS DEL RIESGO PERCIBIDO EN LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

África Martínez Poveda
Margarita Brugarolas Mollá-Bauzá
Laura Martínez-Carrasco Martínez
Francisco José del Campo Gomis

Dpto. Economía Agroambiental, IC, EGI y AS
Ctra. Beniel, km 3,2. 03312 Orihuela (Alicante)
E–mail: africa.martinez@umh.es; mbrugaro@umh.es; lmartinez@umh.es; f.j.campo@umh.es
Universidad Miguel Hernández

Resumen

La utilización de la biotecnología para la producción de alimentos ha generado una situación de rechazo por parte de los consumidores. La actitud que el consumidor tiene ante estos productos puede variar en función de lo percibido. La información de la que dispone el consumidor es una herramienta que puede conllevar este cambio de percepción, llegando a aceptar el producto cuando lo que se perciben son posibles beneficios o rechazando el producto cuando lo percibido son posibles riesgos. Conocer los factores que conforman el riesgo que percibe el consumidor frente a estos productos puede ayudar a determinar los motivos de rechazo y por tanto a mejorar la imagen de estos nuevos alimentos. Utilizando los modelos de ecuaciones estructurales (SEM), en este trabajo se ha propuesto un modelo de riesgo que recoge las tres variables encontradas que conforman el riesgo percibido en el caso de alimentos transgénicos: información, procedencia de la información y preocupación por la salud. También se ha analizado como influye el riesgo en la intención de consumo de estos alimentos. Los datos para la obtención del modelo se han obtenido mediante una encuesta a consumidores de la provincia de Alicante.

Palabras clave: alimentos transgénicos, riesgo percibido, modelos de ecuaciones estructurales.

Abstract

The utilization of the biotechnology for the food production has generated a situation of rejection on the part of the consumers. The attitude that the consumer has before these products can change depending on the perceived. The information which the consumer has is a tool that can bear this change of perception, managing to accept the product when what is perceived they are possible benefits or pushing the product back when the perceived thing they are possible risks. To know the factors that shape the risk that the consumer perceives opposite to these products can help to determine the motives of rejection and therefore to improving the image of this new food. Using the models of structural equations (SEM), in this work there has proposed a model of risk who gathers three opposing variables that shape the risk perceived in case of genetic modified food: information, origin of the information and worry for the health. Also it has been analyzed the risk influences in the intention of consumption of this food. The information has been obtained by means of a survey to consumers of the province of Alicante.

Keywords: genetic modified food, risk perception, SEM

1. Introducción

El desarrollo de la biotecnología ha dado lugar a nuevas técnicas de producción obteniéndose los denominados Organismos Genéticamente Modificados (OGM). Estas técnicas pretenden optimizar unos procesos dirigidos a producir alimentos y otros productos con los mejores caracteres disponibles de las mejores fuentes (González *et al*., 2003). Estas prácticas aplicadas al sector agroalimentario han permitido obtener los *Alimentos Modificados Genéticamente* más comúnmente conocidos como *Alimentos Transgénicos* (Rodríguez *et al*., 2003). Todo este desarrollo está siendo aprovechado por algunas empresas de manera desigual en diferentes países y aumentar las posibilidades de negocio (Sánchez y Barrena, 2004). Pero en definitiva, las actitudes hacia la biotecnología y los alimentos transgénicos desarrollados gracias a ésta, están afectando al actual desarrollo de estos productos ya que al final es el consumidor quien con su aceptación permite la entrada y evolución de los nuevos productos en el mercado.

1.1. Estudios sobre la percepción y aceptación de los Alimentos Transgénicos

La preocupación de los consumidores respecto a la utilización de la biotecnología para la producción de alimentos tiene gran interés económico y político. Aparecen opiniones enfrentadas, por un lado los grupos socioeconómicos (científicos, empresarios, instituciones, etc.) y por otro la percepción del riesgo social o amplificación del riesgo individual. Los consumidores europeos perciben los alimentos modificados genéticamente como dañinos, frente a la opinión de muchos expertos que afirman que no ofrecen riesgo alguno (Scholderer *et al*., 1998). Ante esta situación, el consumidor se muestra escéptico y rechaza esta tecnología en lugar de evaluar caso por caso (Bredahl, 2001).

Por otra parte esta percepción puede cambiar debido a la información que el consumidor recibe sobre estos alimentos. Huffman (2003) afirma que el consumidor reclama ser informado y que las diferentes fuentes de información tienen efectos distintos en la demanda de alimentos transgénicos, pero ninguna domina. Sanchez y Barrena (2004) vieron que la fuente de mayor credibilidad con respecto al suministro de información sobre alimentos transgénicos son los científicos y los profesionales de la salud, al igual que McCarthy y Vilie (2002) que señalan como fuentes de información más creíbles los científicos y los medios de comunicación, a pesar de que observaron que la confianza en las fuentes de información en general es muy baja. Kaabia *et al*. (2002) afirman que el impacto de la información tiene efectos sobre la demanda de determinados alimentos, sin embargo según Scholderer y Frewer (2003), las diferentes estrategias de información no logran cambiar la actitud de los consumidores frente a los alimentos transgénicos.

Las investigaciones centradas en el comportamiento y la actitud del consumidor hacia los *Alimentos Transgénicos* denotan que la actitud frente a estos alimentos se torna positiva cuando se perciben posibles beneficios, y negativa cuando son los posibles riesgos los que se muestran (Bredahl *et al*., 1998; Saba *et al*., 2000; Grunert *et al*., 2003). En definitiva, son muchas las opiniones existentes en torno al tema de los alimentos transgénicos pero en todas ellas existe un denominador común que es el riesgo percibido.

1.2. Riesgo percibido en el consumo de alimentos. El caso de los Alimentos Transgénico

El riesgo percibido es un concepto complejo que puede manifestarse de diferentes formas: miedo a que la calidad del producto no sea el esperado, temor a que una determinada elección provoque desaprobación social, miedo a perder el dinero invertido, etc. (González, 2002). Según Bauer (1960) todo comportamiento de compra implica un riesgo, ya que cualquier actividad que el consumidor realice tendrá repercusiones tanto sociales como económicas que no pueden ser predichas con certeza y que en algunos casos pueden tener consecuencias no deseadas (en González *et al*., 2002).

En la literatura existente sobre el riesgo, hay muchos autores que han considerado el riesgo como un concepto multidimensional que ha supuesto diferentes tipos de pérdidas o riesgos. Mitchell (1998) establece la naturaleza multidimensional del riesgo en seis dimensiones y González (2002) relaciona estas seis dimensiones a distintos tipos de pérdidas asociadas a la compra:

- Riesgo funcional: temor a que el producto elegido no funcione en el mercado o no alcance el resultado esperado y por tanto no proporcione los beneficios prometidos.
- Riesgo financiero: duda del consumidor sobre si los productos valen realmente lo que cuestan y temor porque la cantidad de dinero se pueda perder si el producto no resulta.
- Riesgo físico: se refiere a la amenaza que representa el nuevo producto para la salud del consumidor y el esfuerzo que tiene que realizar durante la compra.
- Riesgo social: temor a que los amigos, la familia o terceras personas puedan pensar que el consumidor no ha hecho una buena elección y que como consecuencia se vea perjudicada su consideración ante los demás.
- Riesgo psicológico: posibilidad de estar a disgusto consigo mismo por no haber hecho una buena elección, lo que puede provocar una pérdida de autoestima en el individuo.
- Riesgo de tiempo: se refiere a la cantidad de tiempo invertido en adquirir un producto, o si falla el producto, el tiempo que se perdería en sustituirlo.

Estudios posteriores como el de Rowe (2004) han establecido que la percepción del riesgo queda configurada por tres factores o dimensiones que son: el temor a lo desconocido, el conocimiento unido a la confianza depositada en el producto, y el número de personas expuestas a ese riesgo.

En los trabajos que han aplicado el análisis del riesgo a los *Alimentos Transgénicos*, la percepción del riesgo ejerce un efecto superior a los beneficios (McCarthy y Vilie, 2002) y por tanto se identifica como una barrera para percibir beneficios (Bredahl, 2001; Moon y Balasubramanian, 2004), es decir, los beneficios no son suficientes para compensar la visión negativa de estos productos (Fortín y Renton, 2003).

Según González *et al*. (2003), los riesgos influyen en la aceptación de nuevos productos por parte de los consumidores y éstos pueden incrementarse si los nuevos alimentos no se manejan con respeto, en base a las normas esenciales de seguridad. El trabajo realizado por Moon y Balasubramanian (2004) afirma que el consumidor exagera los riesgos debido a que los datos objetivos de los riesgos futuros son desconocidos.

En función de las dimensiones del riesgo establecidas por Rowe (2004) y los trabajos sobre riesgo percibido y aceptación realizados previamente en el campo de la alimentación, se deducen varios factores que pueden influir en el riesgo que siente el consumidor ante la aparición de unos nuevos productos alimenticios en el mercado. Estos factores son: la información que los consumidores tienen sobre los nuevos alimentos transgénicos, el origen de esa información y su preocupación por la salud.

Estudios como los de McCarthy y Vilie (2002) y Moon y Balasubramanian (2004) destacan que el consumidor aceptará los nuevos alimentos cuando aumenten los beneficios tangibles para ellos. Según estos mismos autores, todo esto será posible con una información efectiva y programas de educación que promuevan los atributos positivos de la agrobiotecnología. González *et al*. (2003) también destacan la información accesible como un medio para reducir los riesgos percibidos y mejorar la aceptación de estos productos. Han y Harrison (2004) opinan que la percepción del consumidor depende de la información, la credibilidad del gobierno y las preferencias culturales. Sin embargo otros autores como Grunert *et al*. (2003) en su estudio europeo sobre la actitud del consumidor al uso de la biotecnología en la producción de alimentos, llegan a la conclusión de que esta actitud no se ve afectada por la información suministrada. Además la actitud negativa hacia estos alimentos es difícil de cambiar mediante la información, pero sí podría llegar a modificarse esta actitud utilizando la experiencia con productos e involucrando beneficios de consumo en los mismos.

Estos estudios nos llevan a plantear las siguientes hipótesis necesarias para el diseño de nuestro modelo de riesgo:

- El riesgo percibido depende de la información que tenga el consumidor sobre el producto.
- La información que llega al consumidor puede influir positiva o negativamente en la percepción del riesgo.

Por otra parte la influencia de los medios de comunicación es relevante para explicar las actitudes de los consumidores (Angulo *et al*., 2004). Las distintas estrategias de comunicación tienen un efecto de activación diferente en la actitud de los consumidores (Scholderer y Frewer, 2003). Según el estudio realizado por Calvo (2004) en el análisis de los factores determinantes de la percepción del riesgo en el proceso de compra, la percepción del riesgo no disminuye con la cantidad de información disponible sino con la calidad y credibilidad de la misma. En el trabajo realizado por Fortín y Rento (2003) los medios de comunicación y los grupos activistas en contra contribuyeron a la imagen negativa de los alimentos transgénicos. Angulo *et al*. (2004) justifican que el aumento de la desconfianza en distintos productos alimenticios es debido a la falta de información, la actuación precipitada de diversas fuentes, el excesivo sensacionalismo y la ausencia de justificación científica en la información ofrecida al consumidor.

En definitiva en el modelo de riesgo a plantear, comprobaremos la influencia de distintos medios de información, analizando las siguientes hipótesis:

- La credibilidad de la información influye en el riesgo percibido.
- Cuanto más creíble sea la comunicación, menor será el riesgo percibido.

Otro de los aspectos que también parece influir en la percepción del riesgo es la preocupación de los consumidores por su salud. En el estudio sobre la intención de compra de alimentos transgénicos realizado en Argentina por Mucci *et al*. (2004), el riesgo percibido disminuía cuando se ofrecían beneficios nutricionales debido al consumo de estos alimentos y como consecuencia de ello, la intención de compra aumentaba. Por otra parte, también existe un miedo real sobre los efectos a largo plazo en la salud debidos a la introducción de ingredientes genéticamente modificados en la cadena alimentaria (Robinson, 2002). Los aspectos relativos a la preocupación por la salud de los consumidores se plantean en el modelo mediante las siguientes hipótesis:

- La preocupación de los individuos por la salud incrementa el riesgo percibido.
- El riesgo disminuye si se perciben beneficios para la salud.

Todas estas reflexiones realizadas en investigaciones previas serán utilizadas como base teórica para el desarrollo del modelo de riesgo.

2. Objetivos

La situación expuesta justifica la realización de un trabajo sobre alimentos transgénicos y riesgo percibido ya que la aceptación o rechazo está influida por el riesgo que perciben los consumidores a la hora de introducir productos desconocidos en sus hábitos de compra y consumo.

El objetivo de esta investigación es proponer un modelo de riesgo percibido por los consumidores frente a los alimentos transgénicos y establecer como influye el riesgo percibido en el consumo de estos alimentos. Este objetivo junto con el apoyo teórico expuesto en la introducción se plasmará en el modelo de riesgo mediante las siguientes hipótesis:

H1: La información que llega al consumidor disminuye la percepción del riesgo.

H2: La credibilidad de las fuentes de información disminuye el riesgo percibido.

H3: La preocupación por la salud incrementa el riesgo percibido.

H4: Cuanto mayor sea el nivel de riesgo percibido, menor será la intención de consumo y por tanto la compra de nuevos alimentos.

3. Metodología

La información necesaria para lograr el objetivo propuesto se obtuvo mediante una encuesta realizada entre los meses de abril y junio de 2004. La población objeto de estudio fueron consumidores mayores de edad de la provincia de Alicante. La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional al sexo, edad y tipo de hábitat (rural o urbano). Los criterios de selección de estratos escogidos se deben a

su relación con el objetivo de la investigación, para en un futuro poder dar un tratamiento diferente a la población en cada estrato (Grande y Abascal, 2000). El sexo y la edad son criterios ya utilizados en investigaciones sobre alimentos transgénicos como las de Bredahl (2001), Cámara *et al*. (2002) y James y Burton (2003) entre otras. El tipo de hábitat, aunque menos empleado, también ha sido utilizado en investigaciones sobre alimentos transgénicos como las de Renko *et al.* (2003) y Koivisto *et al*. (2002). En la tabla 1 se muestra la ficha técnica de la encuesta.

Tabla 1. Ficha técnica del muestreo.

Universo	Consumidores mayores de 18 años
Ámbito geográfico	Provincia de Alicante
Tamaño muestral	465 encuestas válidas
Error muestral	4,6%
Nivel de confianza	95,5%
Muestreo	Aleatorio estratificado con afijación al sexo, edad y tipo de hábitat (rural o urbano)
Pretest	Cuestionario previo a 20 personas
Fecha de trabajo de campo	Abril – junio de 2004

Los datos obtenidos en la encuesta fueron analizados mediante el paquete estadístico SPSS para Windows, versión 14.0.

Para analizar el riesgo percibido se han utilizado los *modelos de ecuaciones estructurales* (SEM). La formulación de estos modelos se realizó mediante el programa informático AMOS, versión 7.0. Este tipo de modelos, a diferencia de los modelos multivariantes clásicos, permite crear dependencia a distintos niveles e incorporar variables no observables (llamadas variables latentes o constructos) en el modelo. De esta manera, podemos introducir en la investigación nuevas variables que de otra forma no podríamos medir y sin embargo existen y preocupan a los consumidores (Escribá, 2005) como es el caso del riesgo percibido. Tras la revisión bibliográfica realizada que justifica el establecimiento de relaciones entre variables, se han determinado relaciones de dependencia y causalidad entre variables relacionadas con las características de los alimentos transgénicos, tanto del producto en sí como de ciertos aspectos relativos a ellos (saludables, legislativos, medioambientales). También se han planteado relaciones entre variables relativas a la información sobre los mismos, las fuentes de información y el conocimiento que sobre estos alimentos tienen los consumidores.

Para comprobar la validez del modelo y que por tanto sea correcto y útil para los objetivos propuestos (Batiste y Coenders, 2000) es necesario que tenga un buen ajuste. En la tabla 2 se muestran los indicadores de bondad de ajuste utilizados y los valores aconsejados para la validez del modelo.

Tabla 2. Valores aconsejados de los índices de ajuste utilizados.

χ^2	CMIN/DF	GFI	RMSEA	AGFI	NFI	CFI	CN
≥0,5	2-5	≥0,9	0,05-0,08	≥0,9	≥0,9	≥0,9	≥200

Finalmente y para comprobar si el riesgo afecta directamente al consumo de alimentos transgénicos se incluyó en el modelo la variable observable *consumo* ya que se preguntó directamente a los consumidores sobre la intención de consumo de alimentos transgénicos.

4. Resultados

Para explicar el riesgo percibido en los alimentos transgénicos mediante un modelo de ecuaciones estructurales es necesario analizar las causas que motivan este riesgo para poder así definir las variables latentes o constructos que forman el modelo.

A partir de los trabajos revisados que han aplicado el análisis del riesgo a la biotecnología y a un producto concreto como los alimentos transgénicos (Bredahl, 2001; Fortín y Renton, 2003; Hunt y Frewer, 2001; Moon y Balasubramanian, 2004; McCarthy y Vilie, 2002; Mucci *et al*. 2004; Scully 2003) se dedujeron varios factores que pueden influir en el riesgo que siente el consumidor ante la aparición de unos nuevos productos alimenticios en el mercado. Estos factores mencionados en la introducción se incluyen en el modelo como las siguientes variables latentes:

- Aspectos de la información.
- Fuentes de información.
- Preocupación por la salud.

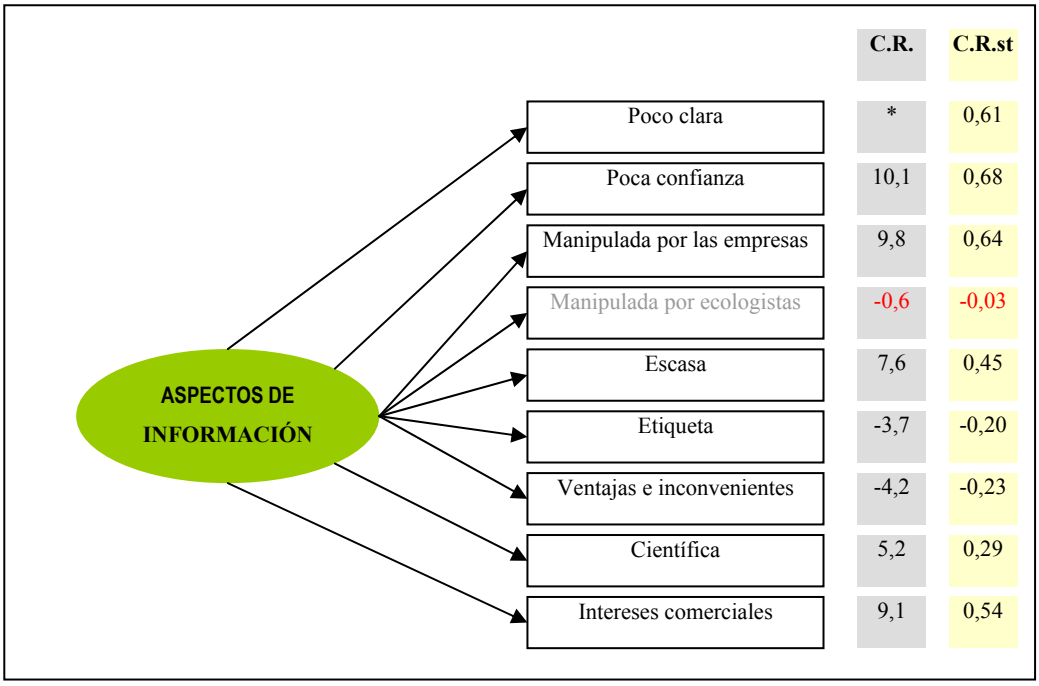
Se analizaron todas aquellas variables observables que podían tener una implicación en las variables latentes y posteriormente se eliminaron todos aquellos indicadores cuyo coeficiente de regresión no fue significativo estadísticamente. Para ello se utilizó la razón crítica (CR) que indica coeficientes de regresión estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 99% si CR es superior a $\pm$ 2,58 y una significación estadística del 95% si CR es superior a $\pm$ 1,96.

Variable latente ASPECTOS DE LA INFORMACIÓN

Utilizando los datos de opinión sobre la información existente relativa a los alimentos transgénicos obtenidos en la encuesta se puede considerar que esta variable está formada por 9 indicadores como se aprecia en la figura 1.

Una vez realizado el análisis mediante el programa AMOS se ha observado que todas las variables son significativas a excepción del indicador “manipulado por ecologistas” que presenta un coeficiente de regresión inferior a 1,96 y por tanto no cumple con los parámetros establecidos. Por tanto se ha eliminado este indicador para conseguir la validez de la variable latente.

Figura 1. Indicadores que forman la variable latente *aspectos de la información*.

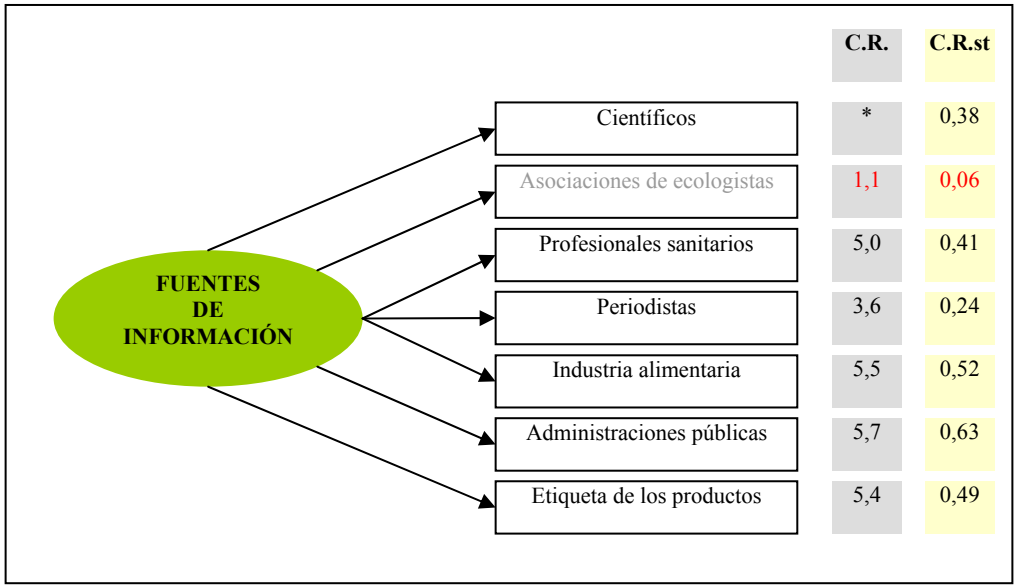


*La inexistencia de CR se debe a que el coeficiente de regresión ha sido fijado en 1 para conseguir la identificación del modelo.
Fuente: Elaboración propia.

Variable latente FUENTES DE INFORMACIÓN

Utilizando la credibilidad de diferentes fuentes de información, se ha considerado que esta variable inicialmente está formada por 7 indicadores (figura 2). Después de realizar el análisis con el programa AMOS se observa que el indicador "asociaciones de ecologistas" no es estadísticamente significativo ya que presenta un coeficiente de correlación de 1,1 y por tanto se ha eliminado del constructo.

Figura 2. Indicadores que forman la variable latente *fuentes de información*.



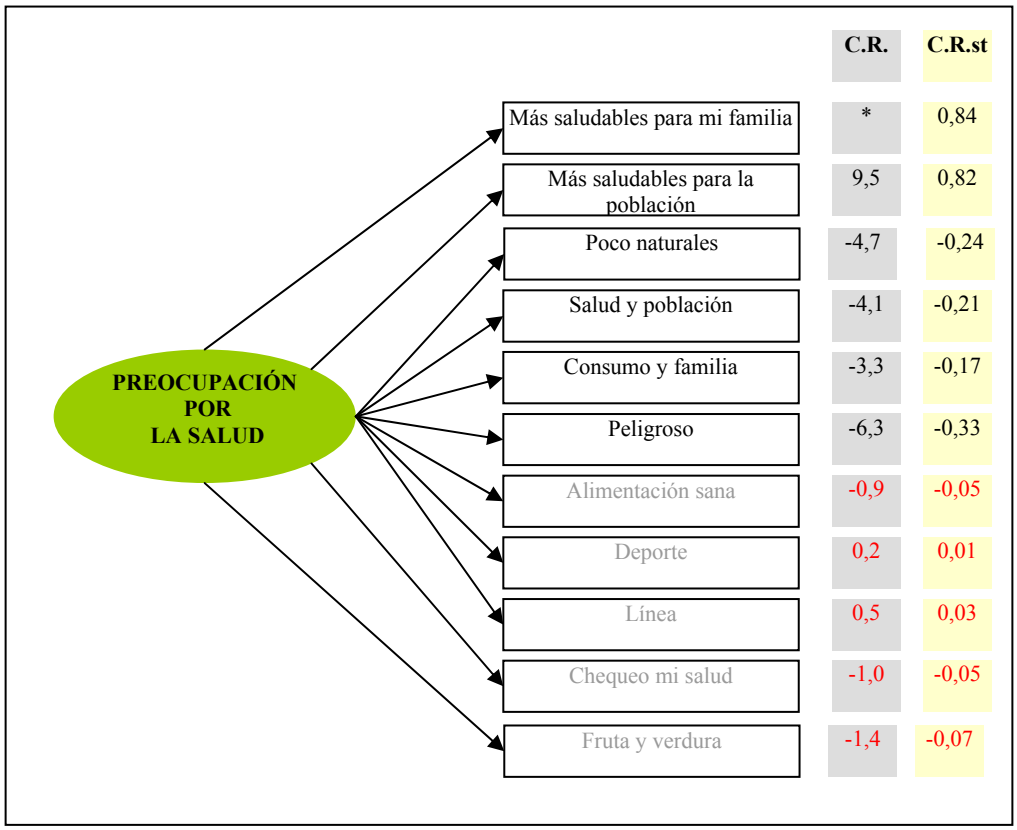
*La inexistencia de CR se debe a que el coeficiente de regresión ha sido fijado en 1 para conseguir la identificación del modelo.
Fuente: Elaboración propia.

Variable latente PREOCUPACIÓN POR LA SALUD

Por último el constructo preocupación por la salud se ha diseñado utilizando los indicadores que hacen referencia a todos los aspectos de la salud mencionados en el cuestionario. Así esta variable queda constituida por 10 variables observadas (figura 3).

Una vez realizado el análisis con el programa AMOS las variables observadas que aparecen estadísticamente significativas son: "más saludables para mi familia", "más saludables para la población", "poco naturales", "salud y población", "consumo y familia" y "peligroso", todas ellas significativas a un nivel de confianza del 99%. El resto de variables observadas se eliminarán del constructo final.

Figura 3. Indicadores que forman la variable latente *preocupación por la salud*.



*La inexistencia de CR se debe a que el coeficiente de regresión ha sido fijado en 1 para conseguir la identificación del modelo.
Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados obtenidos de los modelos de variables latentes por separado, se va a plantear el modelo de riesgo percibido que reúne a estas tres variables. Estas variables latentes han sufrido alguna modificación para poder mostrar un modelo ajustado a los índices de ajuste que se han establecido en la metodología.

La variable aspectos de la información se ha reducido a 8 de los 9 indicadores inicialmente propuestos. Además se ha considerado apropiado cambiar el nombre de esta variable latente por el de "desinformación" ya que expone todos aquellos aspectos de la información que pueden provocar en el consumidor desconfianza y cierto desconcierto en la opinión que tienen sobre los alimentos transgénicos. De hecho, se relaciona positivamente con la percepción del riesgo, es decir, a mayor desinformación el riesgo percibido es mayor.

En el caso de este constructo, el indicador que más contribuye a explicarlo es la variable observada "está manipulada por las empresas" con un coeficiente de regresión de 0,68

(tabla 3). En segundo lugar queda explicada por los indicadores “me inspira poca confianza” y “está condicionada por los intereses comerciales de las empresas y países” ambas con un coeficiente de regresión de 0,62. Las correlaciones negativas de los indicadores “aparece en la etiqueta de los productos” y “muestra claramente las ventajas y los inconvenientes de los mismos” parecen lógicas ya que se trata de aspectos positivos que puede tener la información.

Tabla 3. Indicadores propuestos para la variable latente “desinformación”.

DESINFORMACIÓN (DS)			
INDICADOR	**Código**	**C.R. estandarizada**	**C.R.**
Me inspira poca confianza	IPC	0,62	*
Es poco clara	EPC	0,51	9,85
Está manipulada por las empresas	EME	0,68	9,81
Está condicionada por los intereses comerciales de las empresas y los países	CIC	0,62	9,35
Es escasa	ESC	0,44	7,30
Es demasiado científica	EDC	0,29	5,07
Aparece en la etiqueta de los productos	AEP	-0,21	-3,74

*La inexistencia de CR se debe a que el coeficiente de regresión ha sido fijado en 1 para conseguir la identificación del modelo.
Fuente: Elaboración propia

La segunda variable latente del modelo planteado está formada por 3 de las 7 variables observadas propuestas inicialmente. Esto ha sido necesario para conseguir un buen ajuste del modelo lo que se ha logrado eliminando todas aquellas variables que tenían un peso en la explicación del factor inferior a 0,4. En la tabla 4 podemos observar los indicadores que forman esta variable junto con sus cargas factoriales. Aquí también se ha renombrado la variable para ajustarla a los indicadores que la forman denominándola “información institucional” por tratarse de indicadores que reflejan diferentes fuentes de información en mayor o menor medida reguladas por instituciones públicas o privadas. Esta variable está negativamente correlacionada con el riesgo y por tanto se puede afirmar que el consumidor percibe un riesgo mayor cuando disminuye la credibilidad de las fuentes que ofrecen esta información. La variable observada que más contribuye a explicar esta variable es “la información procedente de la industria alimentaria” con un peso de 0,65. Las otras variables que forman parte de este constructo son “etiqueta de los productos” (C.R. de 0,55) y “administraciones públicas” (C.R. 0,50).

Tabla 4. Indicadores propuestos para la variable latente “información institucional”.

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL (II)			
INDICADOR	**Código**	**C.R. estandarizada**	**C.R.**
Industria alimentaria	IIA	0,65	*
Etiqueta de los productos	ETP	0,55	6,38
Administraciones públicas	ADP	0,50	6,26

*La inexistencia de CR se debe a que el coeficiente de regresión ha sido fijado en 1 para conseguir la identificación del modelo.
Fuente: Elaboración propia.

La última variable latente propuesta es preocupación por la salud. Este constructo está formado por 3 indicadores (tabla 5). La reducción de indicadores que forman esta variable se ha debido a diversos motivos. Por una parte se eliminaron todos aquellos que no fueron significativos estadísticamente en el análisis para conformar la variable latente inicial. El modelo se probó con los indicadores restantes y se observó que el ajuste no era adecuado. Se

optó por eliminar aquellos indicadores con menor carga factorial resultando una variable latente correlacionada negativamente con el riesgo y formada únicamente por dos variables observadas. A pesar de que algunos autores afirman que bastaría con dos indicadores para explicar una variable (citado en Castro y Galindo, 2000), finalmente se prefirió eliminar los indicadores con cargas factoriales positivas y dejar únicamente los indicadores con pesos negativos. La variable resultante está correlacionada positivamente con el riesgo lo que confirma la hipótesis de partida, cuanto más preocupado por su salud está el consumidor, mayor es el riesgo que percibe.

Tabla 5. Indicadores propuestos para la variable latente "preocupación por la salud".

PREOCUPACIÓN POR LA SALUD (PS)			
INDICADOR	**Código**	**C.R. estandarizada**	**C.R.**
Me preocupa el efecto de los AT sobre la salud de mi familia	ESF	0,76	*
Me preocupa el efecto de los AT sobre la salud de la población/humanidad	ESP	0,80	7,66
Los AT son productos poco naturales	PPN	0,19	3,50

*La inexistencia de CR se debe a que el coeficiente de regresión ha sido fijado en 1 para conseguir la identificación del modelo.
Fuente: Elaboración propia.

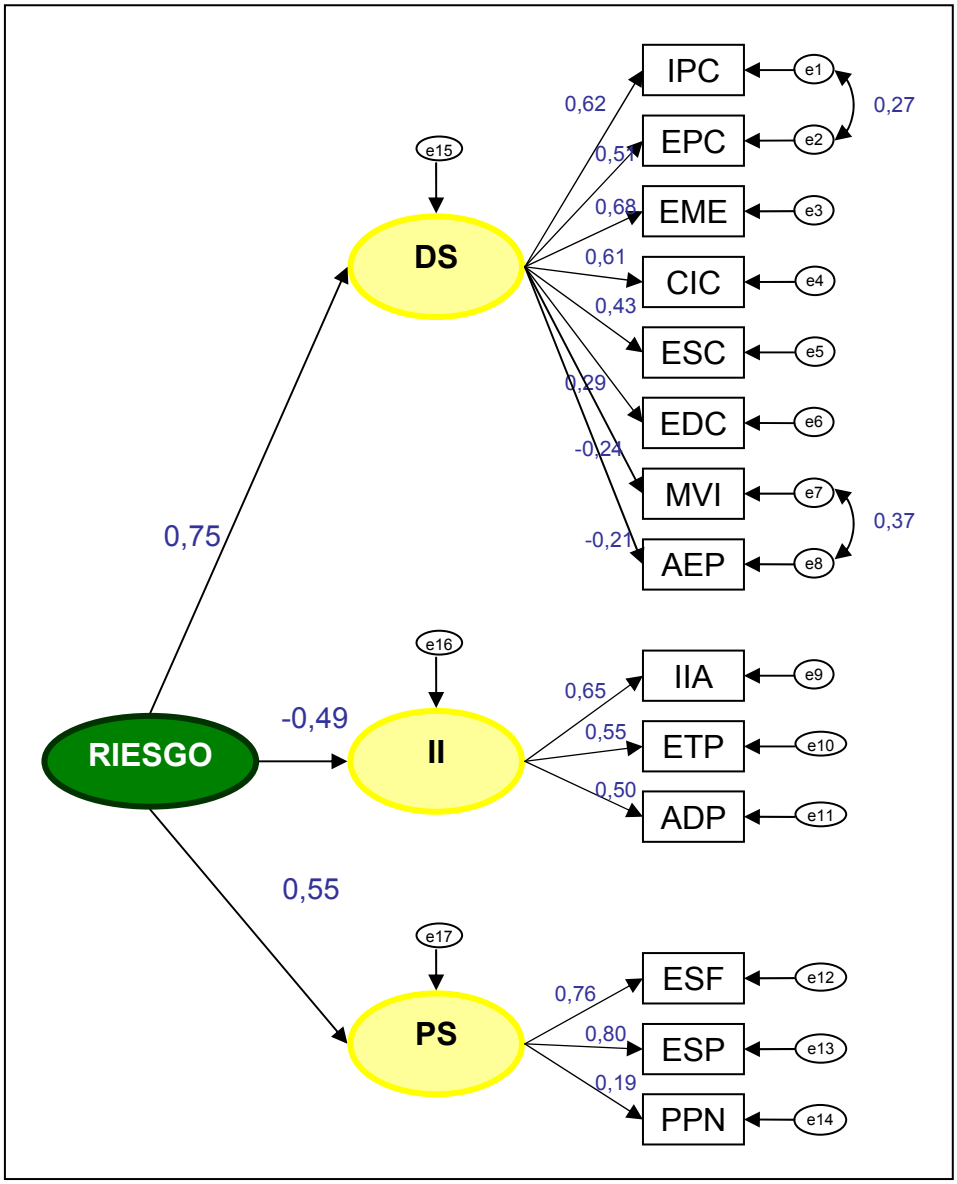
En la figura 4 se representa el modelo final de riesgo percibido propuesto formado por las tres variables latentes expuestas anteriormente. La variable latente más influyente en este modelo es la variable desinformación con una carga factorial positiva de 0,75. En la tabla 6 aparecen los resultados de los índices utilizados para el ajuste de este modelo.

Tabla 6. Criterios de calidad de ajuste del modelo de riesgo percibido en los alimentos transgénicos.

MEDIDAS DE AJUSTE ABSOLUTO	
Chi-cuadrado/Grados de libertad/(nivel de significación)	181,215/72 (0,00)
Prueba de la chi-cuadrado relativo (CMIN/DF)	2,517
Índice de bondad de ajuste (GFI)	0,949
Índice de la raíz cuadrada media del error de la aproximación (RMSEA)	0,057
MEDIDAS DE AJUSTE INCREMENTAL	
Índice de bondad de ajuste ponderado (AGFI)	0,926
Índice de ajuste normalizado (NFI)	0,847
Índice de ajuste comparativo (CFI)	0,900
INDICES DE AJUSTE DE PARSIMONIA	
N crítico de Hotler (CN)	264

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Modelo de riesgo percibido en los alimentos transgénicos.



Fuente: Elaboración propia.

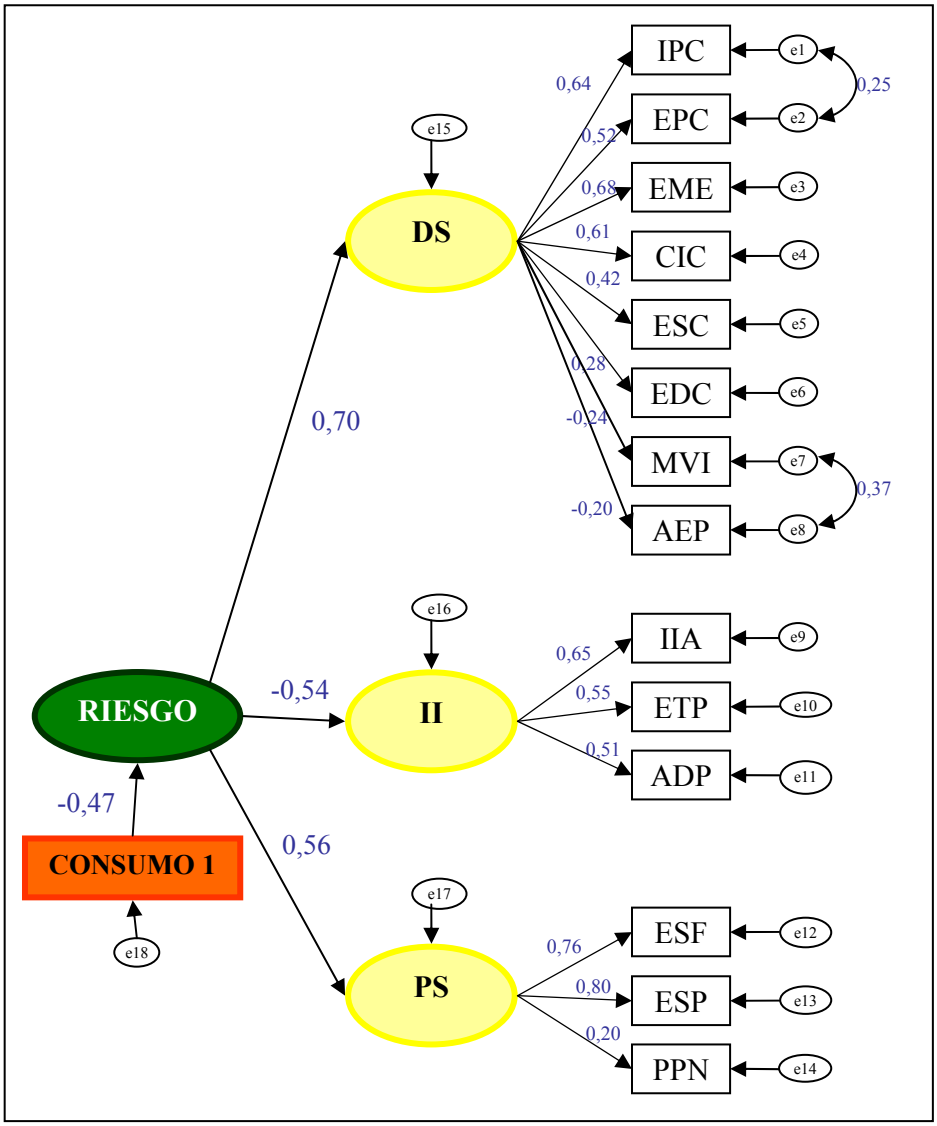
Finalmente, para justificar que el riesgo percibido influye en el consumo de estos productos se ha propuesto el mismo modelo de riesgo al que se le ha añadido la futura aceptación de estos alimentos medida mediante la variable *consumo*. Como se aprecia en la figura 5, la variable consumo está correlacionada negativamente con el riesgo percibido los que corrobora la hipótesis inicial de que el consumo aumentará cuando disminuya el riesgo. En la tabla 7 aparecen los resultados de los índices utilizados para el ajuste de este modelo.

Tabla 7. Criterios de calidad de ajuste del modelo de riesgo percibido y consumo.

MEDIDAS DE AJUSTE ABSOLUTO	
Chi-cuadrado/Grados de libertad/(nivel de significación)	213,662/85 (0,00)
Prueba de la chi-cuadrado relativo (CMIN/DF)	2,514
Índice de bondad de ajuste (GFI)	0,943
Índice de la raíz cuadrada media del error de la aproximación (RMSEA)	0,057
MEDIDAS DE AJUSTE INCREMENTAL	
Índice de bondad de ajuste ponderado (AGFI)	0,920
Índice de ajuste normalizado (NFI)	0,832
Índice de ajuste comparativo (CFI)	0,890
INDICES DE AJUSTE DE PARSIMONIA	
N crítico de Hotler (CN)	257

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Modelo de ecuaciones estructurales de riesgo percibido y consumo.



Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

La utilización de la biotecnología para la producción de alimentos ha generado cierta alarma entre los consumidores por sus posibles efectos. El consumidor se muestra, de momento, reacio a toda esta nueva revolución que suponen los alimentos transgénicos. Este rechazo en algunas ocasiones es debido a la falta de información por la novedad del producto, creando una percepción equivocada del mismo. Toda percepción, sea positiva o negativa puede variar cuando el consumidor dispone de una mayor información sobre el tema.

La disposición por parte de los consumidores a consumir este tipo de alimentos está afectada por el riesgo que perciben. Este riesgo viene determinado principalmente por tres factores que son: información, fuentes de información y preocupación por la salud.

La información recibida y en especial la información relativa al efecto que estos alimentos pueden tener sobre su salud tienen un peso importante en la formación del riesgo, aumentando cuanto mayor es la desinformación. De manera similar ocurre con la credibilidad de esta información, ya que provoca un incremento del riesgo que percibe cuando el consumidor considera que se trata de fuentes poco fiables. Así mismo, la preocupación del consumidor por su salud también tiene una influencia directa en el riesgo que percibe de los alimentos transgénicos, así que cuanto mayor es su preocupación, mayor es el riesgo que

percibe. Por otra parte, una disminución del riesgo hará que la intención de consumir estos nuevos alimentos aumente.

En cualquier caso, la información de la que dispone el consumidor junto con la preocupación por la salud son los factores más influyentes en el riesgo percibido y por tanto el análisis de estos factores podría ser el punto de partida para el diseño de nuevos productos que mediante adecuadas estrategias comerciales lleguen a ser aceptados por el consumidor.

En definitiva, la percepción del riesgo es más directa que la de los beneficios que les puedan suponer y por tanto, lograr una actitud positiva de los consumidores hacia estos alimentos es un trabajo que requerirá bastante tiempo.

Bibliografía

AMOS Inc. (2006). Versión 7.0. Chicago.

Angulo, A.M., Gil, J.M., Ventura-Lucas, R. (2004). Actitud de los consumidores y riesgo percibido hacia la carne de ternera. V Congreso de Economía Agraria. 15-17 de septiembre. Santiago de Compostela.

Batiste, J.M., Coenders, G. (2000). Modelos de Ecuaciones Estructurales. Ed. La Muralla S.A. Madrid.

Bredahl, L. (2001). Determinants of consumer attitudes and purchase intentions with regard to genetically modified foods. Results of a cross-national survey. *Journal of Consumer Policy*, **24:** 23-61.

Bredahl, L., Grunert, G., frewer, L.J. (1998). Consumer Attitudes and Decision-Making With Regard to Genetically Engineered Food Products – A Review of the Literature and a Presentation of Models for Future Research. *Journal of Consumer Policy*, **21**: 251-277.

Calvo, D.J. (2004). Análisis de los factores determinantes de la percepción del riesgo en el proceso de compra: una aplicación empírica a la crisis de la EEB. *Revista Española de Investigación de marketing ESIC*, **13**, 7-26.

Cámara, M., Cuesta, P., Monsalve, I. (2002). Evaluación de la percepción universitaria respecto a la aceptación de la biotecnología. *Alimentaria*, **marzo**: 17-22.

Castro, J.A., Galindo, Mª P. (2000). Estadística Multivariante. Análisis de correlaciones. Amarú Ediciones. Salamanca.

Escribá, C. (2005). La seguridad alimentaria y su estructura explicativa. Aplicación al consumidor valenciano de carne de ternera en la crisis de la EEB de 2001. Tesis Doctoral. Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Universidad Politécnica de Valencia.

Fortín, D.R., Renton, M.S. (2003). Consumer acceptance of genetically modified foods in New Zeland. *British Food Journal*, **105**(1/2): 42-58.

González, C. (2002). Naturaleza multidimensional del riesgo percibido por el consumidor. XII Congreso Nacional ACEDE

González, C., Díaz, A.M., González, S. (2002). Evaluación del riesgo percibido por los consumidores en la compra y prescripción de medicamentos genéricos. *Estudios sobre Consumo*, **16**(61): 39-51.

González, L.M., Chávez, L., Estrada, A. (2003). Beneficios y riesgos de la aplicación de la biotecnología moderna en la agricultura. *Alimentaria*, **346**: 17-21.

Grande, I., Abascal, E. (2000). *Fundamentos y técnicas de investigación comercial*. Ed. ESIC. Madrid.

Grunert, K.G., Bredahl, L., Scholderer, J. (2003). Four questions on European consumers' attitudes toward the use of genetic modification in food production. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, **4**: 435-445.

Han, J.H., Harrison, R.W. (2004). The Effects of Risk Perceptions on Consumer Preferences for Biotech Labelling. Southern Agricultural Economics. Tulsa, Oklahoma, 18 February.

Huffman, W. (2003). Consumers' acceptance of (and resitance to) genetically modified foods in high-income countries: effects of labels and information in an uncertain environment. *American Journal of Agricultural Economics*, **85**(5): 1112-1118.

Hunt, S., Frewer, L.J. (2001). Trust in sources of information about genetically modified food risk in the UK. *British Food Journal*, **103**(1), 46-62.

James, S., Burton, M. (2003). Consumer preferences for GM food and other attributes of the food system. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, **47**(4): 501-518.

Kaabia, M.B., Gil, J.M., Agudo, A.M. (2002). Impacto del nivel de educación y de la preocupación por la salud sobre la demanda de carnes en España. *Estudios de Economía Aplicada*, **20**(2): 347-364.

Koivisto, U-K., Magnusson, M.K., Algers, A. (2002). Swedish consumers' opinions about gene technology. *British Food Journal*, **104**(11): 860-872.

McCarthy, M., Vilie, S. (2002). *Irish Consumer Acceptance of the Use of Gene Technology in Food Production. En: Paradoxes in Food Chains and Networks*. Wageningen Academic Publishers, 176-187.

Mitchell, V.W. (1998). A role for consumer risk perception in grocery retailing. *British Food Journal*, **100** (4), 171-183.

Moon, W., Balasubramanian, S.K. (2004). Public Attitudes toward Agro biotechnology: The Mediating Role of Risk Perceptions on the Impact of Trust, Awareness, and Outrage. *Review of Agricultural Economics*, **26**(2): 186-208.

Mucci, A., Hough, G., Ziliani, C. (2004). Factors that influence purchase intent and perceptions of genetically modified foods among Argentine consumers. *Food Quality and Preference*, **15**, 559-567.

Renko, N., Brčić-Stipčević, V., Renko, S. (2003). Attitudes of the Croatian population toward genetically modified food. *British Food Journal*, **105**(3): 148-161.

Robinson, C. (2002). The Biotechnological Food Revolution: Considering the consequences of GMOs. En: Paradoxes in Food Chains and Networks. Wageningen Academic Publishers, 358-370.

Rodriguez, M.A., Blanca, R.M., López, M.C. (2003). La biotecnología y sus aplicaciones al sector agroalimentario. *Alimentaria*, **enero-febrero**: 67-74.

Rowe, G. (2004). How can genetically modified foods be made publicly acceptable? *Trends in Biotechnology*, **22**(3): 107-109.

Saba, A., Rosati, S., Vasallo, M. (2000). Biotechnology in Agriculture Perceived Risks, Benefits and Attitudes in Italy. *British Food Journal*, **102**(2): 114-122.

Sánchez, M., Barrena, R. (2004). El consumidor ante los alimentos de nueva generación: alimentos funcionales y alimentos transgénicos. *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, **204**: 95-128.

Scholderer, J., Balderjanh, I., Will, S. (1998). Communicating the risk and benefits of genetically engineered food products to the public: The view of experts from four European countries. Aarhus: The Aarhus school of Business. MAPP Working paper 57.

Scholderer, J., Frewer, L.J. (2003). The Biotechnology Communication Paradox: Experimental Evidence and the Need for a New Strategy. *Journal of Consumer Policy*, **26**(3): 125-157.

Scully, J. (2003). Genetic engineering and perceived levels of risk. *British Food Journal*, **105** (1/2): 59-77.

SPSS Inc. (2006). SPSS Categories. Version 14.0. Chicago.

FACTORES QUE AFECTAN AL CONSUMO DE ALIMENTOS DE LOS CONSUMIDORES MAYORES Y SUS POSIBLES CONSECUENCIAS PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Teresa García
Ildefonso Grande
Universidad Pública de Navarra
Departamento de Gestión de Empresas
Campus de Arrosadía
31006 Pamplona
Email: tegar@unavarra.es

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio empírico sobre los principales determinantes del consumo de alimentos por las personas mayores. La investigación comienza con una revisión de literatura sobre las variables que afectan al consumo de alimentos, entre los que destacan la edad, renta, y otros aspectos sociodemográficos, además de otros relativos al hábitat que pueden afectar al equipamiento comercial de la zona. El estudio empírico se ha realizado con datos de panel a partir de la ECPF. Se concluye que el factor determinante del consumo es la renta y en menor medida diferencias geográficas que afectan a la cultura gastronómica.

Palabras clave: Tercera edad – comportamiento del consumidor - alimentación

ABSTRACT

The aim of this research is an empirical test of the major conditionants of elderly people food consumption. After a literature review it is concluded that major factor affecting food consumption are age, income and some other demographics, say habitat size, and food stores location and their characteristics. The empirical test has been developed with panel data provided by Statistics Spanish Institute. The main conclusion is that income is the relevant explanatory variable that affects food consumption. In a lesser extent there are some evidences that geography also affects food consumption habits.

Keys words: Elderly people – Consumer behaviour – Food consumption

Introducción

El desarrollo económico de los últimos años ha permitido que determinados sectores de la sociedad, de algún modo olvidados por el sector agroalimentario, hayan cobrado una gran relevancia.

Como se refleja en la literatura revisada, hoy día el segmento de consumidores de la Tercera Edad merece la atención de los diversos componentes del sector agroalimentario: productores, industriales, empresas de distribución y de restauración, todos los que operan con productos cuyo origen es agrario, y cuyo destino es alimentario.

El propósito del análisis empírico es contrastar si las variables que explican la adquisición y el consumo de alimentos por parte de las personas mayores, expuestas en el apartado de la revisión bibliográfica, son aplicables al caso español. Y de ahí obtener aquellas conclusiones aplicables a la gestión de las empresas agroalimentarias de nuestro país.

Revisión de literatura

Las primeras investigaciones sobre el estado físico de las personas y su previsible influencia sobre la compra de alimentos datan de la primera mitad de los años 60. La situación económica de las personas mayores, las deficiencias físicas y psíquicas de los seres humanos, consecuencia del inexorable proceso de envejecimiento podrían condicionar al consumo de alimentos así como las deficiencias de movilidad afectan al consumo y en especial al de alimentos (Burger et al., 2003 y Smith, 1991). Así, por ejemplo, se ha podido constatar que el consumo de pescados, carnes, pollo, etc. depende de la edad. A mayor edad más pescado y alimentación comúnmente llamada sana (Burguer et al., 2003).

El paso del tiempo puede provocar deterioros físicos y psíquicos en las personas, que pueden ser simultáneamente causa y consecuencia los unos de los otros. La movilidad de los mayores, derivada del deterioro físico, puede llegar a ser muy limitada (Bromley y Thomas, 1999).

La autocapacidad de transporte hasta los puntos de venta, y la movilidad dentro de ellos, pueden verse mermadas con el paso del tiempo (Westlake, 1993). Con la edad, las habilidades cognitivas del consumidor se pierden de forma paulatina; la capacidad de recoger información, valorarla, recordarla, recuperarla y poder tomar decisiones de compra se reducen.

Las influencias de las deficiencias de movilidad sobre la compra aparecen citadas en Gelb (1978), Lambert (1979) y Barnes y Peters (1982) y Schewe (1984). Estos investigadores consideran que la movilidad de las personas decrece con el tiempo, lo que puede llegar a representar un problema de transporte importante cuando se alcanzan edades avanzadas (McKie et al., 1999). En consecuencia, proponen que estos consumidores deberían considerar interesante la compra desde sus domicilios, si bien no contrastan sus intuiciones. Estos autores suponen que los consumidores mayores no conducen sus propios vehículos, o no utilizan los transportes públicos en general y que los lugares de compra se encuentran alejados de sus domicilios (Herne, 1995 y Hare et al., 1999). Los puntos de venta se descentralizan, se llevan a la periferia de las ciudades, como los hipermercados. El acceso físico puede afectar a la elección de productos (Wilson et al, 2004).

La percepción del riesgo financiero en las personas mayores fue la primera de las clases de riesgo contemplada por los estudiosos del marketing orientado a este segmento. Los autores más relevantes que lo han tratado son Bucklin (1969), McCann (1974), Howell y Loeb (1975) y Visvabharathy y Rink (1984). Todos ellos están de acuerdo en que los mayores son más sensibles a los precios que otros consumidores más jóvenes, porque sus pensiones son más reducidas que los sueldos o salarios percibidos durante la vida laboral activa, porque no tienen posibilidad de mejorar sensiblemente su situación económica y a la expectativa de tener poco tiempo para recuperarse de las posibles pérdidas económicas. Por razones que se deducen de unas rentas más bajas que en otros grupos de población, el riesgo percibido de naturaleza financiera es notablemente elevado en los mayores (Donkin et al., 1999).

Gelb (1978) concluyó que los mayores están muy preocupados por su economía y por ello deberían apreciar mucho las promociones. Manson y Smith (1974), Manson y Bearden (1978) y Moschis (1988) sostienen que a los mayores les gusta visitar varios establecimientos comerciales cuando van de compras, para encontrar los precios más ventajosos.

Lumpkin, Caballero y Chonko (1989) insisten en la percepción de riesgo elevado por los mayores, lo que les conduce a buscar muchas más fuentes de información que los jóvenes y recoger elementos de juicio útiles para hacer comparaciones antes de tomar sus decisiones de compra. Más recientemente Campos (1997) y Stankevich (1997) encontraron que la tercera edad valora mucho los descuentos, porque sus rentas son menores que las otros compradores más jóvenes, aspecto que ya aparece sugerido, a título de hipótesis, no contrastada, por Lambert (1979), casi veinte años antes.

A pesar de la importancia del riesgo financiero para los consumidores mayores, no existe seguridad de que siempre traten de buscar, encuentren o paguen los precios más bajos. Por ello, distintos autores creen que si bien los mayores están preocupados por los precios, no existe certeza sobre el uso de la información relativa a los valores de intercambio. Ya que los mayores tienen dificultades importantes para recordar las estructuras relativas de los precios y hacer comparaciones entre ellos, y en consecuencia, no siempre compran al mejor precio. Y así, sostienen que la sensibilidad ante el precio depende de más factores que el riesgo percibido de naturaleza financiera. Y que las capacidades de inversión, de almacenamiento y de transporte de los alimentos comprados son, principalmente, elementos condicionantes de la sensibilidad ante los precios.

No debe olvidarse el riesgo funcional, o temor a no saber usar los productos comprados o no ser capaces de emplear las tecnologías que el proceso de compra pueda requerir. Este riesgo funcional proviene de la autopercepción que muchos mayores tienen de sí mismos. Es frecuente en ellos una menor autoestima y confianza en sus habilidades para recoger, valorar alternativas, y resolver las diferentes situaciones a las que se enfrentan en los procesos de compra. Autores como Tongren (1976), Pommer, Berkowitz y Walton (1980), Harris y Mills (1981), Kesrchber y Chelsvig (1981) sostienen que los mayores encuentran dificultades en general para utilizar tecnologías vinculadas a los procesos de compra; por ejemplo, leer o comprobar los precios con un lector de códigos de barras en establecimientos comerciales, utilizar todas las posibilidades que brinda una tarjeta de crédito, retirar dinero en un cajero automático o hacer búsquedas en Internet, etc.

Algunos autores como Manson y Smith (1974), Bernhardt y Kinnear (1975), Manson y Bearden (1978), Lumpkin y Greenberg (1982), Lazer (1986), Lumpkin, Caballero, Chonko (1989), y Balazs (1995) sostienen que los mayores compran con menos frecuencia, prefieren los establecimientos comerciales, y no compran mediante catálogo o teletienda tanto como otros grupos de consumidores. La explicación de estos comportamientos y actitudes debe buscarse en las diversas modalidades de riesgo percibido así como en el estado salud que condiciona las capacidades de transporte, movilidad y comprensión.

El impacto de la proximidad de los establecimientos sobre el poder de atracción de personas mayores es tratada por autores como Samli (1967), Samli y Palubinskas (1972), Gelb (1978), Lambert (1979), Lumpkin y Greenberg (1982), Schewe (1984), Lumpkin (1985) y Lumpkin, Caballero y Chonko (1989). Sostienen que la distancia al domicilio de los consumidores desanima a los mayores a acudir a ellos, pues prefieren establecimientos cercanos.

La facilidad de movimiento dentro de las tiendas también es objeto de estudio. Harris (1978) concluye que los mayores encuentran barreras arquitectónicas que limitan su movilidad, y que rechazan aquellos establecimientos que supongan dificultades de tránsito dentro de ellos. Chowdhary (1989), Tincher (1990) y Gruca y Schewe (1992) consideran que la distribución de la planta y el diseño del establecimiento son importantes, pues sostienen que a los mayores les preocupa la accesibilidad y el tránsito en los puntos de venta.

McKie (1999) considera que la dieta es consecuencia de la accesibilidad derivada de aspectos físicos, económicos y de otras restricciones personales como la facilidad de acceso derivadas del estado de salud, ingresos, capacidad de transporte, la habilidad para hacerse la comida o si se compra solos o en compañía.

Finalmente, el tamaño de hábitat también afecta a la disponibilidad de alimentos, porque la oferta suele depender de dónde se viva, y podrían existir carencias (Donkin el al., 1999 y Marcellini et al., 2007).

Objetivos

El propósito del análisis empírico es contrastar si las variables que explican el consumo de alimentos de los mayores, expuestas en el apartado de la revisión bibliográfica, son aplicables al caso español. Y posteriormente obtener conclusiones que sirvan de ayuda en la gestión de las empresas agroalimentarias.

Una investigación de estas características requeriría un gasto muy cuantioso en diseño de cuestionario y trabajo de campo. Por este motivo se optado por información secundaria proporcionada por la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares. Algunas de las variables reseñadas como importantes para explicar el consumo no las contiene la ECPF, y por lo tanto no se tienen en cuenta en esta investigación. Las consideradas son el edad, el gasto en alimentos obviamente, la renta, el tamaño del hábitat, de municipio, la densidad de población, la comunidad autónoma, el tipo de hogar y el nivel estudios.

Metodología

Se ha utilizado para ello el fichero longitudinal de usuarios de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares de 1.998. Se han analizado todas las categorías de alimentos que apetecen en ella con un nivel de desagregación de cinco dígitos según las normas COICOP/HBS.

La ECPF responde a un diseño de panel rotatorio trimestral, en el que un octavo de las últimas unidades son reemplazadas en la muestra cada trimestre. La muestra que compone este panel está compuesta por 9.891 hogares representativos de la población española. Para estudiar el comportamiento de los consumidores mayores se ha extraído una muestra compuesta por 1.559 hogares de personas pertenecientes a la Tercera Edad, exclusivamente, que tienen las siguientes características:

- En estos hogares viven sólo personas que tienen 65 o más años.
- Puede tratarse de personas solas, solteras o viudas, o bien de parejas.

Se han eliminado todos aquellos hogares en los cuales aunque el sustentador, o los sustentadores principales tengan 65 o más años, convivan con personas inferiores a esta edad o que sean dependientes de ellos. Es decir, la muestra seleccionada dentro del panel únicamente considera los hogares de personas pertenecientes a la Tercera Edad. El tamaño de estos hogares solamente puede ser una o dos personas como máximo.

Las variables que definen el gasto realizado por los hogares de la Tercera Edad se basan en algunos de los criterios de segmentación objetivos. Los que se han considerado en este estudio son los siguientes.

- Criterios demográficos: edad, estado civil y tipo de hogar.
- Criterios geográficos: comunidad autónoma en donde se reside, zona geográfica de España en la que se habita, tamaño del municipio y densidad la zona de donde se vive.
- Criterios socioeconómicos: ingresos netos totales monetarios.

Descripción de la muestra

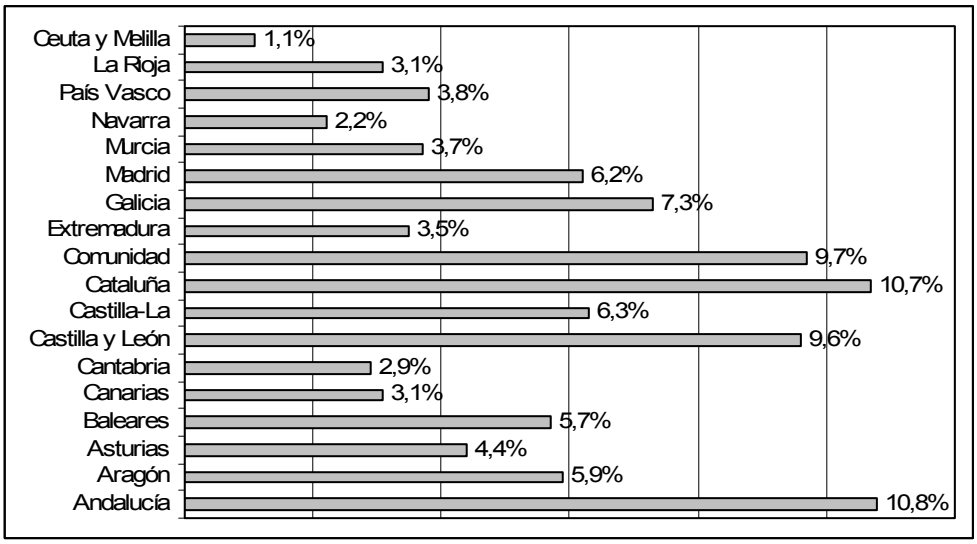
Según se ha indicado anteriormente, la muestra está formada por personas de más de 64 años y cuya fuente de ingresos principal son las pensiones contributivas y no contributivas de entre 4.000 y 8.000 euros al año. Si se detalla más la edad, hay que hacer hincapié en que un 35,6% están comprendidos entre 65 y 70 años, mientras que el 31,2% tiene de 71 a 75 años. Por tanto más de tres cuartas partes de la submuestra están por debajo de los 75 años. La muestra se halla formada en su mayor parte por parejas mayores de 64 años, significando el 60,5% del total, y por mujeres mayores viudas (24,2%). Esto explica porque el sustentador principal del hogar en casi un 70% de los casos sea el hombre.

La mayor parte de los encuestados viven en la capital de la provincia (39,1%) o en un municipio menor de 10.000 habitantes (32,1%), y por tanto, las zonas de residencia mayoritarias son una zona urbana media (51,4%) y una zona rural agraria (29,4%).

Consecuentemente, la proporción de habitantes de zonas densamente pobladas y de zonas diseminadas son las mayores, 43,9% y 39,6% respectivamente.

Su distribución por Comunidades Autónomas es la que aparece en la Figura 1.

Figura 1. Distribución de los encuestados por Comunidades Autónomas



En el 89,2% de los casos, el nivel de estudios de este sustentador principal es educación primaria/primer ciclo de secundaria.

Respecto al equipamiento del hogar hay que señalar que prácticamente todos los hogares encuestados disponen de frigorífico. Sin embargo, sólo el 17,6% tiene congelador y el 22,9% dispone de microondas, con las implicaciones que esto conlleva respecto a la frecuencia de compra. También parece interesante resaltar que más del 75% de encuestados no dispone de automóvil, aspecto que puede afectar a desplazamiento para hacer la compra.

Dada la naturaleza métrica de los datos se consumo se ha empleado análisis de componentes principales para su tratamiento estadístico.

Resultados

El ACP conduce los siguientes resultados. Se ha obtenido un primer factor de talla, que pone de manifiesto que algunos hogares de mayores gastan en alimentos más que los demás. Obviamente se trata de hogares formados por parejas.

Al margen de esta circunstancia se observa lo siguiente cuando se tienen en cuenta otras variables ilustrativas.

- En primer lugar, en el Cuadro 3, el consumo de alimentos es globalmente mayor en capitales de provincia y municipios que tienen más de 100.000 habitantes. Ocurre lo contrario cuando se trata de municipios que tienen menos de 100.000. La explicación es sencilla. Las rentas de los mayores son más elevadas en las grandes poblaciones que en zonas rurales.

- En segundo lugar, existen CC.AA en las cuales el consumo es más elevado que en otras. Esto ocurre en Asturias, Cataluña y en País Vasco. Es más bajo en Aragón y en Murcia. Posiblemente tenga que ver con la composición de la dieta más que con la renta o el equipamiento comercial.

- También se observa que en las zonas densamente pobladas el consumo es más elevado que en las diseminadas. Las últimas se corresponden con zonas rurales, y las pensiones de las agrarias son más reducidas que las de zonas industriales, generalmente asociadas con hábitats densamente poblados. Además, en las zonas rurales es frecuente el consumo de productos cultivados por los propios hogares, aspecto que reduce el gasto en establecimientos comerciales, si que signifique que la dieta sea más pobre o deficitaria en determinados alimentos.

- La edad también afecta al consumo. Se observa que los hogares más jóvenes gastan más. Este resultado debe interpretarse con cuidado. Los hogares de personas de más edad suelen corresponder a personas viudas, no parejas, cuyo gasto es teóricamente la mitad de un matrimonio. Por otra parte, las necesidades calóricas decrecen con el paso de los años y es posible que un estado de salud delicado se traduzca en un menos consumo de alimentos.

- Sin duda alguna, el factor verdaderamente determinante del consumo el es nivel de renta de los hogares. Aquéllos que tienen ingresos que no superan los 6.000 € gastan por debajo de la media. Cuando las rentas superan los 10.000 € el consumo se encuentra por encima de la media.

- Los hogares con los niveles más bajos de educación se corresponden con los gastos más reducidos. Tiene total sentido, porque las personas con mayor nivel cultural tendrán las pensiones más elevadas.

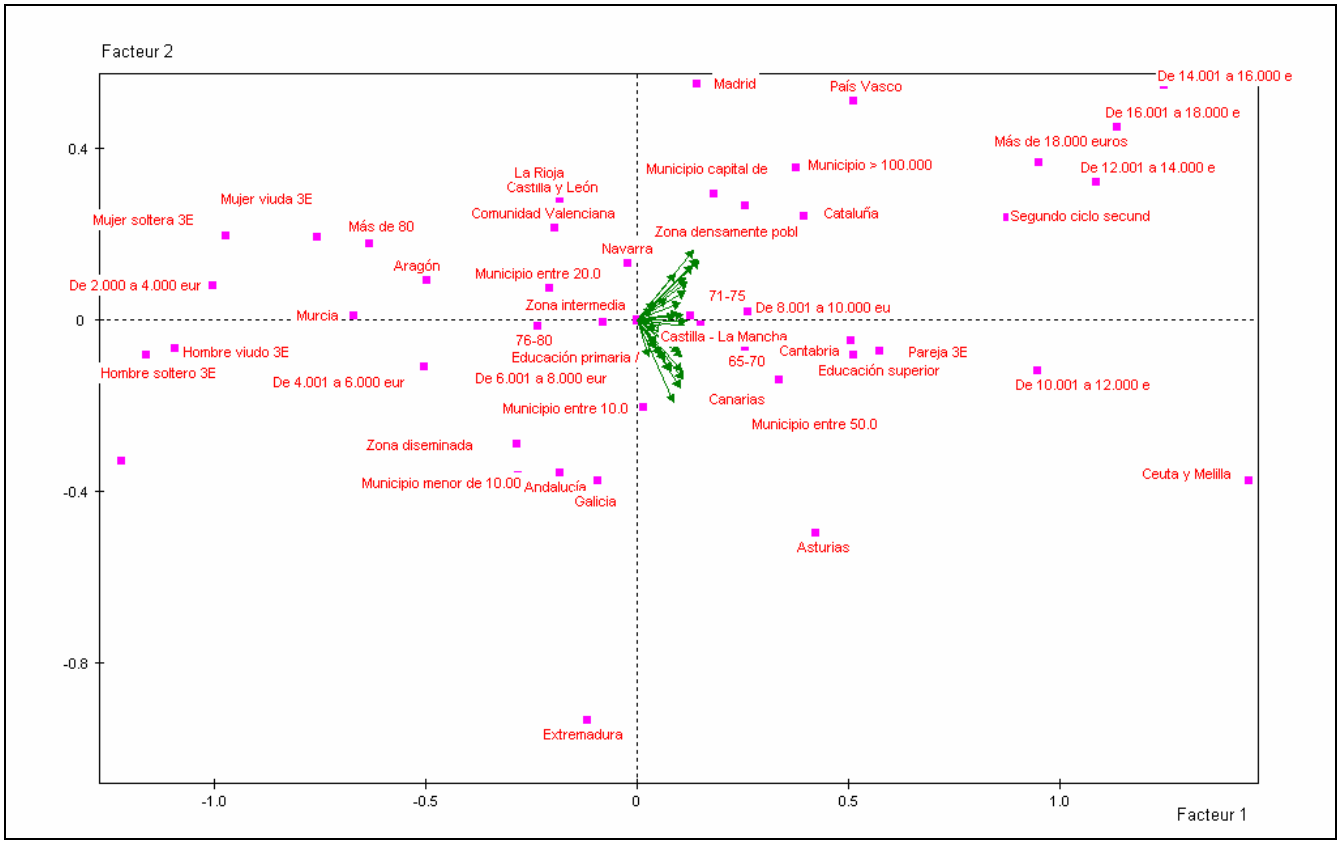
Cuadro 1. Valores propios

Numéro	Valeur propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	3,6061	10,61	10,61
2	1,9091	5,61	16,22
3	1,4533	4,27	20,50
4	1,3103	3,85	24,35
5	1,2486	3,67	28,02
6	1,2265	3,61	31,63
7	1,2031	3,54	35,17
8	1,1333	3,33	38,50
9	1,1097	3,26	41,76
10	1,0759	3,16	44,93
11	1,0438	3,07	48,00
12	1,0106	2,97	50,97

Cuadro 2. Correlaciones variable factor

Alimento	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5
Arroz	0,38	-0,35	0,07	-0,04	-0,19
Pastas alimenticias	0,37	-0,22	0,11	0,06	-0,16
Carne de bovino	0,39	0,17	-0,21	-0,22	-0,06
Carne de ovino y caprino	0,11	0,06	-0,04	0,05	-0,18
Aves	0,35	0,04	-0,16	0,33	-0,03
Pescados	0,50	0,35	-0,20	-0,12	0,00
Leche entera	0,26	-0,31	-0,46	0,17	0,19
Leche semi y descremada	0,22	-0,06	0,43	-0,36	-0,17
Yogures	0,35	-0,07	0,15	0,01	-0,11
Queso y requesón	0,39	-0,04	-0,06	-0,08	0,01
Huevos	0,40	-0,01	-0,12	0,15	0,20
Mantequilla	0,15	-0,14	0,41	-0,13	0,43
Aceite de oliva	0,34	-0,18	-0,28	-0,19	-0,05
Cítricos	0,39	0,24	-0,07	-0,36	0,04
Plátanos	0,37	0,03	-0,01	0,02	0,33
Manzanas	0,41	0,22	-0,14	-0,36	0,13
Peras	0,31	0,27	-0,18	-0,13	0,05
Frutas con hueso	0,45	0,31	0,17	0,30	-0,05
Frutos secos y nueces	0,23	0,12	0,20	-0,02	-0,23
Hortalizas de hojas o de tallo	0,45	0,41	0,13	0,14	0,00
Hortalizas cultivadas por su fruto	0,49	0,35	0,08	0,24	-0,03
Legumbres secas	0,27	-0,30	-0,20	-0,10	-0,10
Patatas	0,35	0,10	0,00	0,12	0,19
Azúcar	0,30	-0,49	-0,13	-0,02	-0,11
Confitura, mermelada y miel	0,15	-0,06	0,25	-0,21	-0,17
Chocolate en barra o en tableta	0,23	-0,24	0,18	-0,30	-0,08
Café	0,35	-0,41	-0,06	0,02	-0,21
Té e infusiones	0,14	0,10	0,18	0,02	-0,19
Cacao	0,09	-0,21	-0,02	0,08	0,47
Agua mineral	0,30	0,02	0,21	0,21	-0,13
Bebidas gasesosas	0,36	-0,31	0,16	0,26	0,02
Zumos de frutas	0,23	-0,24	0,44	0,00	0,45
Vinos de uva	0,19	-0,20	-0,18	-0,18	0,08
Cerveza	0,15	-0,17	0,01	0,38	-0,20

Figura 2. Plano formado por los ejes 1 y 2



Cuadro 3. Valores tests de los elementos ilustrativos

Libellé	Efectivos	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5
Municipio						
Municipio capital de	610	3,02	6,70	4,16	0,42	-1,26
Municipio > 100.000	90	1,94	2,50	1,71	-0,31	-1,45
Municipio entre 50.0	75	1,57	-0,90	-0,02	-0,93	-0,68
Municipio entre 20.0	146	-1,38	0,67	1,59	0,74	-1,75
Municipio entre 10.0	137	0,10	-1,82	-0,38	0,84	0,61
Municipio menor de 10.000	501	-4,04	-7,15	-5,95	-0,83	3,07
Comunidad Autónoma						
Andalucía	169	-1,32	-3,55	0,77	3,22	0,69
Aragón	92	-2,58	0,66	1,25	0,76	-3,01
Asturias	69	1,89	-3,07	-2,25	-4,17	0,20
Baleares	89	-0,66	-1,57	3,12	0,24	-0,61
Canarias	48	0,87	-0,53	4,19	-0,17	1,14
Cantabria	45	1,81	-0,25	-3,63	-4,45	1,33
Castilla y León	150	-1,23	2,54	-3,79	-2,50	-0,07
Castilla - La Mancha	98	0,81	-0,10	-0,48	1,56	1,86
Cataluña	167	2,84	2,37	3,42	2,28	-2,92
Comunidad Valenciana	151	-1,33	1,98	5,68	3,85	0,64
Extremadura	55	-0,47	-5,10	-3,53	0,27	0,75
Galicia	114	-0,55	-3,02	-4,19	-3,94	0,38
Madrid	96	0,75	4,00	-0,34	0,27	0,12
Murcia	58	-2,74	0,04	2,01	3,43	-0,13
Navarra	34	-0,06	0,56	-0,59	-0,87	-1,76
País Vasco	59	2,11	2,88	-1,89	-2,58	0,85
La Rioja	48	-0,82	1,57	-2,75	-2,29	0,69
Ceuta y Melilla	17	3,15	-1,12	-0,49	1,84	1,84
Densidad de población						
Zona densamente poblada	684	4,70	6,67	4,29	-0,97	-1,62
Zona intermedia	258	-0,01	-0,03	2,77	1,67	0,80
Zona diseminada	617	-4,77	-6,74	-6,46	-0,28	1,03
Edad por tramos						
65-70	555	3,96	-1,37	-1,52	3,84	-0,41
71-75	486	1,77	0,17	2,35	-1,03	-0,05
76-80	311	-2,42	-0,23	-0,86	-1,98	0,42
Más de 80	207	-5,15	1,98	-0,05	-1,68	0,16
Ingreso neto por tramos						
De 2.000 a 4.000 eur	215	-8,33	0,90	-0,67	0,03	0,55
De 4.001 a 6.000 eur	378	-5,92	-1,79	-0,46	2,49	0,66
De 6.001 a 8.000 eur	452	-0,32	-1,90	-2,52	0,04	0,32
De 8.001 a 10.000 eu	144	1,74	0,16	-0,15	1,62	-0,41
De 10.001 a 12.000 e	147	6,36	-1,10	0,86	-0,57	-0,87
De 12.001 a 14.000 e	82	5,31	2,15	0,39	-3,10	0,46
De 14.001 a 16.000 e	30	3,63	2,18	1,74	0,86	-0,51
De 16.001 a 18.000 e	44	4,02	2,19	1,50	-2,11	-0,43
Más de 18.000 euros	67	4,18	2,21	3,89	-2,36	-1,01

Cuadro 3. Valores tests de los elementos ilustrativos (Cont.)

Libellé	Efectivos	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5
Genero y estado civil						
Hombre soltero 3E	48	-4,30	-0,42	-1,73	0,47	0,79
Hombre viudo 3E	89	-5,59	-0,47	-0,77	-0,02	1,50
Mujer soltera 3E	80	-4,70	1,30	1,35	0,51	-1,63
Mujer viuda 3E	378	-8,89	3,07	1,81	-0,57	-0,09
Pareja 3E	943	14,79	-2,65	-1,52	0,10	-0,09
Nivel estudios alcanzado sustentador principal						
Educación primaria /	1391	-4,77	-0,45	-3,45	1,89	1,08
Segundo ciclo secundaria	68	3,89	1,45	0,25	0,42	-1,21
Educación superior	100	2,79	-0,63	4,16	-2,75	-0,36

Conclusiones e implicaciones para la gestión

La concusión verdaderamente relevante es que el consumo de alimentos de los mayores en España es función de la renta. Las conclusiones de estudios ya citados en la revisión bibliográfica no son aplicables al caso español. No parece que el estado de salud, la accesibilidad de los puntos de venta, sean factores determinantes del consumo. Otras variables asociadas al gasto en realidad enmascaran la renta o está muy relacionas con ella.

El tamaño de hábitat también afecta a la disponibilidad de alimentos, porque la oferta suele depender de dónde se viva, y podrían existir carencias, aunque tampoco es un factor relevante para explicar el consumo de alimentos en España.

No parece probable que existan diferencias importantes de infraestructura comercial en España que puedan explicar diferencias de comportamiento. Desde un punto de vista geográfico se puede proponer que las diferencias de gasto, mínimas en este estudio, se deben principalmente a hábitos de alimentación regionales, marcados por diversidad cultural de España.

Se puede pensar que el consumo a medio plazo se elevará de forma considerable a medida que lo hagan las pensiones y los capitales recuperados procedentes de los planes de pensiones. Dado el nivel de desarrollo de España y pese a algunas diferencias entre CC.AA en este sentido, no es razonable pensar que existan estructuras comerciales que afecten al consumo, o que la oferta de alimentos pueda depender de otras variables que la presión de la demanda de la Tercera Edad.

Las implicaciones de estos resultados para la gestión de marketing son importantes. No parece que existan instrumentos o estrategias que afecten al consumo de alimentos. En todo caso se puede pensar en la variable precio, que afecta al poder adquisitivo o a la propia oferta de alimentos desde un punto de vista cualitativo.

Sin embargo, respecto a los precios, se puede proponer lo siguiente. El uso que hacen del precio los mayores sugiere que el valor de intercambio es una variable fundamental para decidir las compras. Desde una perspectiva social, las empresas no deben aprovecharse de las dificultades de comprensión y retención de los precios. Por razones éticas los precios deben ser justos. Los consumidores mayores no van a reparar si los productos que se consideran específicos para ellos son más altos que los fijados para otros grupos.

Las personas mayores no tienden a utilizar información en el punto de venta. Hasta hace poco tiempo los productos venían todos marcados. Hoy en día los sistemas electrónicos han sustituído las etiquetas individuales por otras situadas en las estanterías. Esta circunstancia dificulta aún más la percepción de los precios. Las empresas deberían conseguir que sus precios estuvieran bien visibles, especialmente aquellos que interesen sobre todo a los consumidores de la tercera edad.

Las estrategias de precios bajos pueden no resultar efectivas. Las empresas deben encontrar ventajas competitivas para sus productos o servicios. Una ventaja competitiva es aquella que una empresa posee y las demás no, y que le permite diferenciase de las demás. Un precio bajo no es una ventaja competitiva para ninguna empresa, porque las demás pueden actuar en los

mismos términos. Se inicia así una guerra de precios, y la experiencia ha puesto de manifiesto que las guerras de precios no las gana nadie. Es más interesante incorporar beneficios adicionales a los bienes y servicios, que los competidores no puedan añadir, que competir en precio.

Las ventajas competitivas son más difíciles de imitar y las empresas que las desarrollan tienen muchas probabilidades de seguir detentándolas. Las empresas que siguen una política de precios bajos para atraer a la tercera edad se encuentran con otros peligros. He aquí algunos.

En primer lugar, puede que proporcionen a los consumidores poca información para decidir sobre sus compras, creyendo que el precio es sólo el aspecto en que se fijarán los compradores. La tercera edad es mucho más racional de lo que se cree: seguridad, comodidad, duración, fiabilidad, garantía, etc. son para las personas mayores atributos tan importantes como el precio.

En segundo lugar, los precios bajos pueden inducir a error a los consumidores mayores, pues en ausencia de otra información el precio es un indicador de calidad. Un precio bajo se puede asociar a una calidad escasa, y eclipsar atributos que realmente tengan los bienes y servicios, que ante otro precio podrían ser descubiertos y valorados por los consumidores de la tercera edad.

En tercer lugar, las empresas que bajan sus precios para atraer a la tercera edad pueden tener éxito al principio, y conseguir un grupo importante de compradores. Sin embargo, estos consumidores sensibles al precio cambiarán de marca tan pronto como aparezca un competidor que ofrezca los bienes y servicios demandados a un precio más bajo.

Bibliografía

Balazs, A.L., (1995). Positioning the retail shopping center for aging customers. *Stores*. **77**.

Barnes, N. and Peters, M.P. (1982). Modes of retail distribution: views of the elderly. *Akron Business and Economic Review* **13**: 26-31.

Bernhardt, K.L. and Kinnear, T.C. (1975). Profiling the senior citizen market. *Proceedings. Association For Consumer Research*: 449-452.

Bromley R. y Thomas. C. (1995). Small town shopping decline and inconvenience for the disadvantaged. *International Review of Retail, Distribution and Consumer Research* **5** (4): 433-456.

Bucklin, L. (1969). Consumer search, role enacment, and the market efficiency. *Journal of Business* **42**: 416-438.

Burguer et al. (2003). Fish, selfish and meat meals of the public in Singapore. *Environmental Research* **92**: 254-261.

Campos, F. (1997). Seniors like retail discounts. *Pacific Business News* **35**: 16-22.

Chowdhary, U. (1989). Apparel shopping behavior of elderly men and women. *Perceptual and Motor Skills* **68**: 1183 -1189.

Donkin, A. et al. (1999). Mapping access to food al local level. *British Food of Journal*. **101** (7). 554-564.

Gelb, B.D. (1978). Exploring the gray market segment. *MSU Business topics*. **26**: 41-46.

Grande, I. (1993). *Marleting Estratégico para la Tercera Edad.* Esic. Madrid.

Grande, I. (2002). *El consumo de la Tercera Edad*. Esic. Madrid.

Gruca, T.S. and Schewe, Ch.D. (1992). Researching older consumers. *Marketing Research* **4**.

Hare, C. et al. (1999). Identifying the expectations of older food consumers: mores then a shopping list of wants. *Journal of Marketing Practice: Applied Marketing Science* **5** (6/8): 212-232.

Harris, B. F. U. S. Department of Health, Education, and Welfare. 1978.

Harris, B.F. and Mills, M.K. (1981). *The acceptance of technological change in retailing: the case of scanners and item price removal*. In The Marketing Environment: New Theories and Applications 47. Edited By Kenneth Bernhardt et al., 66-69. Chicago: American Marketing Association.

Haveman_nies, A. et al. (1998). Snack patterns of older Europeans. *Journal of the American Dietetic Association* **98** (11): 1297-1302.

Herne, (1995). Research on food choice and nutritional status in elderly people: a review. *British Food Journal* **97** (9): 12-39.

Howell, J., and Loeb, D. (1975). Income, age and food consumption. *Gerontologist* **15**: 7-16.

Kerschner, P.A., and Chelsvig, K.A. (1981). The aged user and technology. Paper Presentes At The Conference on Communications Technology and The Elderly: Issues and Forecasts, Cleveland, OH.
Lambert, Z.V. (1979). An investigation of older consumers: unmet needs and wants at the retail level. *Journal of Retailing* **55**: 35-57.
Lazer, W. (1985). Inside the mature market. *American Demographics* **7** (3) 22-25.
Lumpkin, J. (1985). Shopping orientation segmentation of the elderly consumer. *Journal of American Marketing Science* **13**: 271-279.
Lumpkin, J. and Caballero, M. and Chonko, L. (1989). *Direct Marketing, Direct Selling and The Mature Consumer*. Quorum.
Lumpkin, J., and Greenberg, B. (1982). Apparel-shopping pattems of the elderly consumer. *Journal Of Retailing*, **58** (4): 68-89.
Marcellini, F. et al. (2007). Aging in italy: urban–rural differences. *Archives of Gerontology and Geriatrics* **44**: 243-260.
Mason, J.B. and Bearden, W.O. (1978). Elderly shopping behavior and marketplace perceptions. *Proceedings Southern Marketing Association*: 290-93.
Mason, J.B. and Bearden, W.O. (1978). Profiling the shopping behavior of elderly consumers. *Gerontologist* **28**: 454-61.
Mason, J.B. and Smith, B.E. (1974). An exploratory note on the shopping behavior of the low income senior citizen. *The Journal of Consumer Affairs* **8**: 204-9.
McCann, John. 1974. Market Segment Response to The Marketing Decision of Workers. *Journal of Gerontology* **18**: 66-70.
McKie et al. (1999). The food comsumption patterns and perceptions of dietary advice of older people. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* **3** (3): 173-183.
McKie, L. (1999). Older people and food: independence, locality and diet. *British Food of Journal*. **101** (7): 528-536.
Moschis, G. (1988). *The last word: a mature perspectiva*. Editorial Marketing and Media Decisions, **168**. London.
Pommer, M.D., Berkowitz, E.N. and Walton, J.R. (1980). UPC Scaning: An Assessment of Shopper Response to Technological Changes. *Journal of Retailing* **56**: 25-44.
Poortinga, W. (2007). The prevalence and clustering of four major lifestyle risk factors in a English adult population. *Preventive Medicine* **44**: 124-128.
Povey, R. et al. (1998). Interpretations of healthy and unhealthy eating and implications for dietary change. *Health and Education Research* **13** (2): 171-183.
Samli, A.C. (1967). The elusive senior citizen market. *Business and Economic Dimenssions* **3**: 7-16.
Samli, A.C. and Palubinskas, F. (1972). Some lesser known aspeets of the senior citizen market-a california study. *Akron Business and Economic Review* **1** (1): 47-55.
Schewe, C. (1984). Research Dispels Myths About Elderly; Suggests Marketing Opportunities. *Market News* **18**: 25-37.
Smith, G.C. (1991). Grocery shopping patterns of ambulatory urban elderly. *Environment and Behaviour*. **23** (1): 86-114.
Stankevich, D. (1997). Senior citizens love shopping discount stores. *Discount Merchandiser* **37**: 106-115.
Tincher, C. (1990). Retail stores: are they meeting the needs of the disabled and elderly? *ACPTC Proceedings*, 11-12.
Tongren, H.N. (1976). Imputed income as a factor in purchasing power of the over-65 age group. *Proceedíngs Southern Marketing Association*: 127-29.
Visvabharathy, G. and Rink, D.R. (1984). The elderly: neglected business oportunities. *Journal of Consumer Marketing* **1** (4): 35 46.
Westlake, T. (1993). *The disadvantaged consumer: problems and policies*. En Bromley et al. Retail Change. Contemporary Uses. UCL Press, London.
Wilson, L.C. et al. (2004). Food access and dietary variety among older people. *International Journal of Retail & Distribution Management*. **32** (2): 109-122.
Wyne, A. (1999). Nutrition in older people. *Nutrition & Food Science* **5**: 219-233.

LA RELACIÓN CAUSAL ENTRE SATISFACCIÓN, LEALTAD E INTENCIÓN DE COMPRA. EL CASO DE UN PRODUCTO AGROALIMENTARIO CON DENOMINACIÓN DE ORIGEN PROTEGIDA.

Joel Espejel
Carmina Fandos[11]
Carlos Flavián[12]

RESUMEN

En este trabajo se analiza la influencia de la satisfacción del consumidor hacia un producto alimenticio con Denominación de Origen Protegida (DOP) sobre la lealtad e intención de compra que manifiestan los consumidores. Los resultados muestran la importancia que otorgan los consumidores hacia los vínculos como el origen, el territorio, las materias primas y el saber hacer junto con los estrictos controles a los que son sometidos por los consejos reguladores a los que pertenecen las DOP, en la determinación de la calidad alimentaria percibida de dichos productos. Todo ello supone una mayor conformación de los sentimientos de satisfacción y lealtad así como de una mayor predisposición a seguir comprando el aceite de oliva del Bajo Aragón.

Palabras clave: Satisfacción, Lealtad, Intención de compra, Denominación de Origen Protegida.

ABSTRACT

In this paper we analyze the influence of the *satisfaction* towards a food product with *Protected Denomination of Origin* (PDO) on the *loyalty* and *buying intention* that the consumers demonstrated. The results show the importance that the consumers grant towards the links as the origin, the territory, the raw materials and *know how* together with the strict controls to which they are submitted by the *Official Certifying Bodies* to which the PDO concern, in the determination of the perceived food quality of the above mentioned food products. All this supposes a major conformation of the feelings satisfactions and loyalty as well as of a major predisposition to continue buying the olive oil from Bajo Aragon (Spain).

Keywords: Satisfaction, Loyalty, Buying Intention, Protected Designation of Origin.

[11] **Datos del contacto:**
Joel Espejel Blanco / Carmina Fandos Herrera
Gran Vía nº 2, 50005, Zaragoza, España
Departamento de Economía y Dirección de Empresa
Universidad de Zaragoza
Teléfono: 34 976 761 782; Fax: 34 976 761 767
jespejel@unizar.es; cfandos@unizar.es
[12] Los autores agradecen el soporte financiero recibido del Ministerio de Educación y Ciencia (SEJ2005-04972), Gobierno de Aragón (S-46) y Santander Central Hispano.

Introducción

El desarrollo de productos alimenticios con Denominación de Origen Protegida (DOP) ha sido uno de los fenómenos más interesantes en términos de extensión y de investigaciones e implicaciones para el marketing agroalimentario (Souza Monteiro y Ventura, 2001; Bonetti, 2004). En este sentido, las etiquetas DOP son una forma de diferenciar los productos agroalimentarios al consumidor (Tendero y Bernabéu, 2005; Fandos y Flavián, 2006). Asimismo, la imagen de la región de origen y la calidad específica de los productos crea una identidad única para dichos productos y de esta forma se consigue un mayor valor añadido (van Ittersum *et al*., 2003). La mayoría de los productos alimentarios son asociados al nombre de una región de producción en un área geográfica en particular (Thienes, 1994). Así, muchos productores han comunicado exitosamente la calidad de sus productos en el mercado, enfatizando la región de origen y la originalidad de los ingredientes encontrados en los productos (Thode y Maskulka, 1998).

Autores como Tendero y Bernabéu (2005) proponen que las condiciones de gestión de los alimentos estén reguladas por reglas estrictas con el objetivo de alcanzar productos con alta calidad, estando garantizadas por los Consejos Reguladores de las distintas Denominaciones de Origen. En este contexto, la certificación obliga a que los procesos de control de calidad sean supervisados efectivamente en los diferentes procesos productivos, con el fin de asegurar los estándares de calidad adecuados. Todo ello, garantiza que la calidad de los productos se vea reflejada en las propiedades y características físicas de los mismos (Dimara y Skuras, 2003).

De acuerdo a Loureiro y McClusky (2000) y Kelly *et al.* (2005) la Denominación de Origen Protegida (DOP) es el termino utilizado para describir los productos agrícolas o de alimentación, con una fuerte identidad regional, con factores humanos y naturales inherentes, que son producidos y preparados en un área geográfica específica aplicando métodos y técnicas que puedan ser únicas en dicha región o lugar de origen.

Basados en la evaluación de los consumidores hacia productos con DOP, hay investigaciones que han analizado productos alimenticios como el queso (Bonnet y Simioni, 2001; Souza Monteiro y Ventura, 2001; Bonetti, 2004;; Di Monaco *et al*., 2005; Tendero y Bernabéu, 2005); vino (Skuras y Vakrou, 2002; Dimara y Skuras, 2003; 2005); carne (Bello y Calvo, 2000; Loureiro y McCluskey, 2000; Calvo, 2002; Bernabéu y Tendero, 2005; Platina y Privitera, 2006); jamón curado (Fandos y Flavián, 2006; Espejel, Fandos y Flavián, 2007); frutas (Fotopoulos y Krystallis, 2001; 2003); vinagre (Mattia, 2004); aceite de oliva (van der Lans *et al*., 2001; Crescimanno *et al*., 2002; Krystallis y Ness, 2003; Philippidis y Sanjuán, 2002; 2005); y análisis multiproducto (Cannon, 2005; Krystallis y Chryssohoidis, 2005; Scarpa, Philippidis y Spalatro, 2005; van Ittersum *et al*., 2007).

Por otro lado, el concepto de calidad alimentaria es multifacético (Moskowitz, 1995). En este sentido, Peri (2006) define la calidad alimentaria como los requerimientos necesarios para satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor. Recientemente, Grunert (2005) propone cómo la calidad y la seguridad alimentaria son percibidas por el consumidor, y cómo estas percepciones influyen en la toma decisiones de los mismos. En este contexto, para el caso de productos alimentarios, Grunert *et al.* (2004) examina la relación entre las expectativas de la calidad y la calidad experimentada y sus implicaciones en la satisfacción e intención de compra del consumidor. Asimismo, Olsen (2002) y Fandos y Flavián (2006) han demostrado una clara relación entre la calidad alimentaria percibida, la satisfacción, la lealtad y la intención de compra manifestada por el consumidor hacia productos agroalimentarios.

Por lo anterior, el principal objetivo de este artículo es analizar la relación causal entre la satisfacción, la lealtad e intención de compra que manifiestan los consumidores de productos alimentarios con DOP. El producto seleccionado para el análisis empírico ha sido el aceite de oliva del Bajo Aragón con DOP[13].

- Marco conceptual

[13] DOP concedida por la Comunidad Autónoma de Aragón según decreto publicado en el Boletín Oficial de Aragón número 79 de fecha 23 de junio de 1999. El Consejo Regulador de la Denominación establece que el Aceite de Oliva del Bajo Aragón es: "el aceite de oliva virgen extra procedente de aceitunas cuyo cultivo, procesado, envasado y comercialización se realiza en la propia comarca, obtenido mediante procedimientos de extracción exclusivamente mecánicos (molido, batido, prensado, centrifugado, decantación y filtrado), sin que el producto sufra ninguno tipo de transformación que altere sus características naturales".

- Satisfacción del consumidor

La satisfacción del consumidor se define como una evaluación global o un estado de sentimientos hacia un producto o servicio (Olsen *et al.*, 2005). En este sentido, autores como Giese y Cote (2000) señalan la conveniencia de identificar en el concepto de satisfacción tres componentes generales:

- La satisfacción del consumidor es una *respuesta* (emocional o cognitiva);
- La respuesta responde a un *interés particular* (expectativas, producto y experiencia de consumo); y,
- La respuesta ocurre en un *momento concreto* (después de la compra, después de la elección y está basada en una experiencia acumulada).

Por otro lado, hay autores que argumentan la existencia de un desacuerdo centrado en la naturaleza de este concepto global. Así, la satisfacción puede ser descrita como una respuesta cognitiva (e.g. Howard y Sheth, 1969; Tse y Wilton, 1988; Bolton y Drew, 1991) o una respuesta afectiva (e.g. Westbrook y Reilly, 1983; Cadotte, Woodruff y Jenkins, 1987; Halstead, Hartman y Schmidt, 1994). Esta última perspectiva tiene un mayor peso en otros estudios, donde el afecto juega un papel principal en las valoraciones de la satisfacción (Westbrook y Oliver, 1991; Erevelles, 1998).

La *teoría de la no confirmación de las expectativas* (Oliver, 1977) es uno de los modelos más estudiados en la literatura especializada. Este modelo parte de la teoría del nivel de adaptación de Helson (1948) y plantea que el nivel de satisfacción del individuo depende de la relación existente entre las expectativas inicialmente creadas y los resultados realmente acaecidos. Así, la satisfacción se produce por la confirmación de las expectativas, mientras que la insatisfacción se origina a partir de la no confirmación de las mismas (Oliver, 1980; Day, 1984). De este modo, la satisfacción del cliente dependerá de la diferencia entre la calidad percibida y la experimentada del producto ofrecido (Claver, Llopis y Tarí, 1999). Esto es, si la calidad percibida es mayor o igual a la esperada el cliente estará satisfecho, por el contrario, si la calidad percibida es menor a la esperada el cliente quedará insatisfecho.

En resumen, la satisfacción del consumidor es una variable ampliamente analizada en la literatura de marketing, ya que ha sido examinada como una respuesta cognitiva y afectiva por parte de los consumidores hacia un determinado producto en un cierto momento de compra. En este respecto, se ha seleccionado para el presente análisis las escalas de Oliver (1980; 1981), Tsiros y Mittal (2000) y Tsiros *et al.* (2004), en las cuales están incluidos ambos tipos de respuestas (cognitiva/afectiva).

Lealtad del consumidor

La lealtad del consumidor es la intención de compra repetida de algunos productos en el futuro. En este contexto, Auh y Johnson (2005) definen la lealtad como las expectativas de los consumidores o la predisposición a recomprar un producto o servicio específicamente.

De acuerdo a Gounaris y Stathakopoulos (2004) el concepto de lealtad ha sido visto desde tres diferentes perspectivas: la comportamental, la actitudinal y la Teoría de la Acción Razonada:

- *Perspectiva comportamental*, según Dick y Basu (1994) definen la lealtad como la relación entre la "actitud relativa" de una persona y su "patrón de comportamiento".
- A este respecto, basados en la *perspectiva actitudinal*, Oliver (1997; 1999) propone cuatro fases distintas en el desarrollo de la lealtad de los consumidores hacia productos/servicios: cognitiva, afectiva, conativa, y finalmente, la acción.
- La *Teoría de la Acción Razonada* se refiere a que el comportamiento del consumidor puede estar influenciado por presiones sociales, asimismo, explica cómo la actitud de los consumidores hacia la marca puede ser desfavorable, mientras los consumidores repiten la compra de una marca en particular (Fishbein y Ajzen, 1975; Gounaris y Stathakopoulos, 2004).

- Por otro lado, Bowen y Chen (2001) proponen que la lealtad del consumidor es difícil de definir y medir, ante ello, recomiendan tres diferentes aproximaciones para medirla:
- Las *medidas del comportamiento* consideran que el comportamiento de compra es constante y repetido y se utiliza como un indicador de la lealtad. Tradicionalmente la lealtad del cliente ha sido definida como una medida comportamental, incluyendo la proporción de compra, la probabilidad de recompra, la frecuencia de compra, el comportamiento de compra repetido, la secuencia de compra y múltiples aspectos del comportamiento de compra (Kumar y Shah, 2004). El definir y medir la lealtad únicamente desde la perspectiva del comportamiento crea muchos problemas conceptuales y de medición, por ello se opta por incluir las medidas actitudinales (Petrick, 2005).
- Las *medidas actitudinales* utilizan datos de las actitudes de los consumidores para reflejar el apego emocional y psicológico que son inherentes a la lealtad. Estas medidas se refieren al sentido de lealtad y compromiso de los consumidores (Hallowell, 1996). Así, en el enfoque actitudinal, la lealtad del cliente puede ser estudiada bajo las siguientes dimensiones: preferencias, boca a boca, compromiso, comportamiento de queja e intención de compra y recompra, las cuales pueden ser consideradas como predisposiciones y una función de un proceso psicológico (Yu y Dean, 2001; Rundle-Thiele, 2005).
- Las *medidas compuestas* combinan las dos primeras dimensiones y miden el grado de lealtad por medio de las preferencias de los consumidores hacia los productos, la propensión del cambio de marca, la frecuencia de compra y la cantidad total de la compra.

Finalmente, sobre la base de estos estudios, se encuentran tres diferentes perspectivas para analizar la lealtad del consumidor: la comportamental, la actitudinal y la Teoría de la Acción Razonada; en este respecto, para medir el grado de lealtad hacia los productos alimenticios se adapta un escala de medida basados en las escalas de Dick y Basu (1994), Oliver (1999) y Fandos y Flavián (2006).

Intención de compra

En la literatura de marketing, la intención de compra es un concepto importante de análisis (Warshaw, 1980; Kalwani y Silo, 1982; Smith y Swinyard, 1983; Bemmaor, 1995). En este respecto, la intención de compra hacia los productos está en función de las actitudes y creencias referentes a los mismos productos (Fishbein y Ajzen, 1975; 1980). Fishbein y Ajzen (1975) proponen la *Teoría de la Acción Razonada*; este enfoque teórico proporciona un marco analítico adecuado para examinar el comportamiento del consumidor.

En el mismo sentido, se puede indicar que la intención de compra es una proyección futura del comportamiento del consumidor que va a contribuir significativamente a configurar sus actitudes. De hecho, si se analizan los integrantes básicos del modelo de actitudes planteado por Assael (1995) se puede constatar que en realidad las actitudes se desarrollan como resultado de la combinación de tres elementos fundamentales que se encuentran asociados a las creencias, emociones y acciones previstas del consumidor:

- *Elemento cognitivo* refleja el conocimiento y las creencias del individuo sobre un determinado producto o servicio (Fishbein y Ajzen, 1975).
- *Elemento afectivo* surge como consecuencia de las emociones o sentimientos del individuo hacia el producto o servicio.
- *Elemento conativo o comportamental* sería la expresión de la intención de compra del consumidor (Eagly y Chaiken, 1993).

De forma más específica, a la hora de hablar de intención de compra, este concepto refleja el comportamiento que es previsible que adopte el consumidor en sus futuras decisiones de compra más inmediatas (e.g. qué producto o marca comprará en la próxima ocasión, etc.). Así, las actitudes se desarrollan a lo largo del tiempo a través de un proceso de aprendizaje y están afectadas por influencias familiares, los grupos sociales a los que se pertenece o se aspira a pertenecer, la información recibida, la experiencia y la personalidad.

En resumen, la intención de compra es un patrón de conducta actitudinal de los consumidores a realizar una compra futura; a este respecto se ha desarrollado una escala de medida basados en los trabajos de Zeithaml, Berry y Parasuraman (1996); Mittal, Kumar y Tsiros (1999); Chandon, Morwitz y Reinartz (2005).

Hipótesis de investigación

El objetivo primordial de la regulación de los consejos de las Denominaciones de Origen Protegidas (DOP) es: fomentar la diversidad en la producción de productos agrícolas; proteger los nombres (marcas) de los productos de las imitaciones; y ayudar al consumidor a obtener información referente a las características específicas de los productos alimenticios (van der Lans *et al.*, 2001). Desde este punto de vista, la certificación obliga a que los procesos de control de calidad sean supervisados efectivamente en los diferentes procesos productivos, con el fin de asegurar los estándares de calidad adecuados. Todo lo anterior, garantiza que la calidad de los productos se vea reflejada en las propiedades y características físicas de los mismos (Dimara y Skuras, 2003).

Actualmente, los consumidores deciden comprar productos alimenticios basados en aspectos como el lugar de origen, el clima y el saber-hacer de una región geográfica determinada, ya que ésta les proporciona un mayor distintivo de seguridad y calidad alimentaria, dado que los productos alimenticios están elaborados con rigurosos controles de calidad establecidos por los Consejos Reguladores de las DOP. En este sentido, las empresas agroalimentarias diferencian sus productos por medio de las etiquetas DOP/IGP (Indicaciones Geográficas Protegidas)/ETG (Especialidades Tradicionales Garantizadas).

En este contexto, los consumidores han incrementado la demanda de productos alimenticios debido a la alta calidad, a la seguridad alimentaria, a los métodos de producción en el lugar de origen, las propiedades sensoriales, la conveniencia, la disponibilidad y el ratio calidad-precio que proporcionan dichos productos (van der Spiegel, 2004; Aramyan *et al*., 2006).

Ante el hecho que el consumidor percibe una calidad y seguridad alimentaria hacia los productos agroalimentarios, se busca relacionar positivamente dicho impacto entre la satisfacción, la lealtad y la intención de compra. En el caso de la relación causal entre la satisfacción y la lealtad en numerosos trabajos se ha demostrado un vínculo positivo (Mittal y Kamakura, 2001; Homburg y Giering, 2001; Verhoef, 2003; Ball *et al*., 2004; Lam, Shankar, Erramilli y Murthy, 2004; Bennett y Rundle-Thiele, 2004; Olsen, Wilcox y Olsson, 2005; Auh y Johnson, 2005; Donio *et al*., 2006; Suh y Yi, 2006). En el caso de productos alimenticios con DOP, Olsen (2002) y Espejel, Fandos y Flavián (2007) han revelado que la satisfacción tiene un efecto positivo y significativo sobre la lealtad de los consumidores. Por todo lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

***Hipótesis 1**. La satisfacción del consumidor hacia un producto alimenticio con DOP tiene un impacto positivo y significativo sobre la lealtad del consumidor.*

En otro sentido, hay trabajos que han manifestado un efecto directo entre la satisfacción del consumidor y la intención de compra (Yi, 1990; Bou-Llusar *et al*., 2001; Yi y La, 2004; Tsiotsou, 2006). Asimismo, en el caso de productos alimenticios hay autores que han demostrado que la satisfacción del consumidor tiene un impacto positivo sobre la intención de compra (Mai y Ness, 2000; Calvo, 2001; Hansen y Solgaard, 2001; Sanzo *et al*., 2003; Grunert *et al,* 2004; Nowak y Newton, 2006). Por lo anterior, se plantea la siguiente hipótesis:

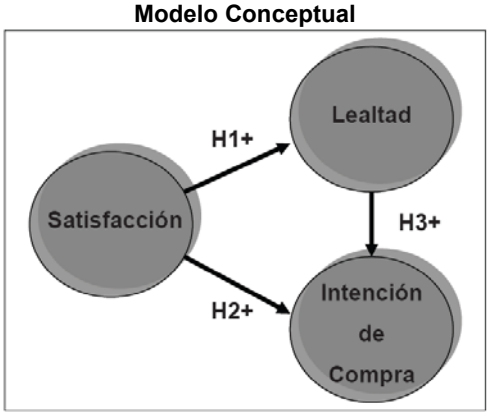
***Hipótesis 2**. La satisfacción del consumidor hacia un producto alimenticio con DOP tiene un impacto positivo y significativo sobre la intención de compra.*

Al mismo tiempo, autores como Olsen (2002) y Fandos y Flavián (2006) han demostrado que la lealtad del consumidor posee un efecto positivo y significativo sobre la intención de compra de productos alimenticios como el queso, el pescado o el jamón curado. Por lo tanto, se formula la siguiente hipótesis:

***Hipótesis 3**. La lealtad del consumidor hacia un producto alimenticio con DOP tiene un impacto positivo y significativo sobre la intención de compra.*

El modelo conceptual se muestra en la Figura 1.

FIGURA 1.
Modelo Conceptual



Metodología

Con el propósito de contrastar las hipótesis formuladas se desarrollan una serie de actuaciones. En primer lugar se realiza una dinámica de grupos con el objetivo de conocer las opiniones de un reducido número de consumidores y así sentar las bases para el consecuente desarrollo de las escalas que cuantificarán los conceptos de satisfacción, lealtad e intención de compra. Del mismo modo, y con la intención de mejorar su grado de adecuación, estas escalas fueron sometidas a la opinión de diversos asesores externos especializados en marketing y en el análisis de la problemática asociada a productos agroalimentarios con denominación de origen protegida.

La recogida de información fue llevada a cabo por un grupo de encuestadores específicamente entrenados, utilizando como soporte un cuestionario estructurado mediante entrevistas personales. Las entrevistas fueron desarrollas en las entradas de los centros comerciales y de las tiendas especializadas en este tipo de productos. En concreto, en el cuestionario se recogía información sobre el consumo de aceite de oliva con DOP. El tamaño de la muestra, una vez llevado a cabo el proceso de depuración, fue de 223 cuestionarios válidos, representando un error muestral del ± 6,69% para una población infinita con un nivel de confianza del 95% (ver Tabla 1).

TABLA 1.
Ficha Técnica

Universo	➢ Comunidad Autónoma de Aragón
Unidad Muestral	➢ Individuos mayores de 18 años que realizan habitualmente la compra y consumen aceite de oliva con DOP
Metodología	➢ Entrevista personal mediante cuestionario estructurado en entradas de establecimientos
Procedimiento de muestreo	➢ Conveniencia
Tamaño Muestral	➢ 223 encuestas válidas
Error Muestral	➢ ± 6,69 %
Nivel de Confianza	➢ 95 %; p = q = 0,5
Fecha del trabajo de campo	➢ Mayo de 2004

La información fue obtenida utilizando un cuestionario estructurado que contenía preguntas cerradas. Los entrevistados tenían que mostrar su nivel de acuerdo o desacuerdo con una serie de afirmaciones utilizando una escala Likert de 7 puntos. Específicamente, la información se refería a la satisfacción, lealtad e intención de compra de los consumidores respecto al aceite de oliva del Bajo Aragón con DOP. Finalmente, en el cuestionario, también se recogió información sobre la frecuencia de compra, la variedad de aceite que se compraba y

otros datos que pudieran permitirnos conocer su comportamiento de compra con más detalle y las características socio-demográficas del comprador.

El proceso de análisis de depuración de las escalas se estructuró en las siguientes fases. En primer lugar, se desarrolló un análisis exploratorio para comprobar la fiabilidad y la unidimensionalidad de las diferentes escalas. En concreto, los resultados del análisis de fiabilidad realizado a través del Alfa de Cronbach presentaban niveles satisfactorios en todos los casos sin necesidad de eliminar ningún indicador: satisfacción 0,956; lealtad 0,954; e intención de compra 0,927. De igual forma, los análisis iniciales de unidimensionalidad ofrecen un resultado satisfactorio en todos los casos, al reflejar la existencia de una dimensión en todas y cada una de las subescalas consideradas en el análisis, sin necesidad de eliminar ningún indicador: satisfacción 82,42%; lealtad 84,67% and intención de compra 73,8%.

La segunda fase consiste en el desarrollo de un análisis confirmatorio de fiabilidad, utilizando el software estadístico EQS versión 5.7b. Como método de estimación se opta por el de Máxima Verosimilitud Robusto. Este proceso exige el desarrollo de diversos modelos confirmatorios de acuerdo con la metodología planteada por Hair *et al.* (1999), siguiendo los tres criterios establecidos por Jöreskog y Sörbom (1993). Para garantizar el cumplimiento de la *condición de convergencia débil*, Steenkamp y Van Trijp (1991) sugieren analizar la significatividad de los coeficientes de regresión factorial entre los indicadores y sus correspondientes variables latentes, para ello se revisó el valor del estadístico *t de student* (T-valor > 1,96). Además aquellos indicadores que no cumplen la condición de *convergencia fuerte* (Steenkamp y Van Trijp, 1991) también fueron eliminados cuando sus coeficientes estandarizados (λ) eran menores a 0,5 (Hildebrant, 1987). Para finalizar como tercer criterio se plantea eliminar aquellos indicadores que no alcanzan un mínimo de fortaleza en su correspondiente relación lineal, medida a través del R^2 observado, exigiendo que alcance un valor mínimo de 0,3 (Blesa, 2000).

En este proceso, no se tuvo que eliminar ningún factor de las escalas utilizadas en el análisis. La escala final propuesta para la variable satisfacción comprendía seis ítems: “Estoy satisfecho con el aceite del Bajo Aragón”, “Estoy contento con la persona que habitualmente me vende el aceite del Bajo Aragón”, “Estoy contento con el establecimiento donde habitualmente compro el aceite del Bajo Aragón”, “El aceite del Bajo Aragón resulta de mi agrado”, “Prefiero el aceite del Bajo Aragón frente a otras variedades” y “La experiencia que tengo en el consumo de aceite del Bajo Aragón es satisfactoria”; la escala propuesta para la lealtad comprendía cinco ítems: “Cuando compro aceite, el aceite del Bajo Aragón es el que más compro”, “Me considero un consumidor leal al aceite del Bajo Aragón”, “La frecuencia con la que compro otras variedades de aceite es muy reducida”, “No suelo comprar otras variedades de aceite que no sea el aceite del Bajo Aragón” y “Aunque haya de oferta alguna otra variedad distinta al aceite del Bajo Aragón, suelo comprar aceite del Bajo Aragón” ; y para la intención de compra otras seis: “Tengo la intención de seguir comprando aceite del Bajo Aragón”, “Si el vendedor de un establecimiento me recomendara el aceite del Bajo Aragón, lo compraría”, “Si algún amigo o familiar me recomendara el aceite del Bajo Aragón, lo compraría”, “Mi opinión favorable hacia el aceite del Bajo Aragón me lleva a tener la intención de comprarlo en un futuro”, “Si el aceite del Bajo Aragón no estuviera en la tienda, creo que no compraría otro distinto” y “Si el aceite del Bajo Aragón, no estuviera en una tienda lo buscaría en otro establecimiento”.

La tercera y última fase del proceso de depuración consiste en el desarrollo de un posterior análisis de validez interna. En concreto, el análisis de validez interna exige el cumplimiento de las propiedades de fiabilidad, validez de contenido y validez de constructo (Flavián y Lozano, 2003). En cuanto a la validez de contenido, cabría indicar, que la exhaustiva revisión bibliográfica y la posterior depuración por parte de diferentes expertos en la materia podría permitirnos garantizar la obtención de un resultado satisfactorio. Con la finalidad de constatar la validez convergente se calcularon las diferentes correlaciones de las distintas escalas sujetas al análisis. Los resultados están reflejados en la Tabla 2, y permiten constatar que las diferentes subdimensiones se encuentran correlacionadas de forma significativa, lo cual nos permite demostrar su validez convergente.

De igual modo, cabría indicar que la validez discriminante de las dimensiones puede constatarse observando los datos reflejados en la Tabla 2. De hecho, al calcular los intervalos de confianza entre cada par de dimensiones el valor “1” se encuentra en todos los casos fuera de dichos intervalos de confianza. Esto permite garantizar que todas las dimensiones

consideradas en este análisis miden conceptos claramente distintos entre sí. La validez discriminante también se confirmó realizando un test de diferencias de $\chi 2$ entre el modelo propuesto y cada uno de los seis nuevos modelos, para evaluar si son significativamente distintos (Del Barrio y Luque, 2000). Como se observa en la Tabla 2, las tres comparaciones nos indican que el modelo propuesto es significativamente diferente a cada uno de los modelos nuevos. Por tanto, queda garantizada la validez discriminante de las distintas escalas que integran los modelos propuestos.

TABLA 2.
Análisis de validez convergente y discriminante

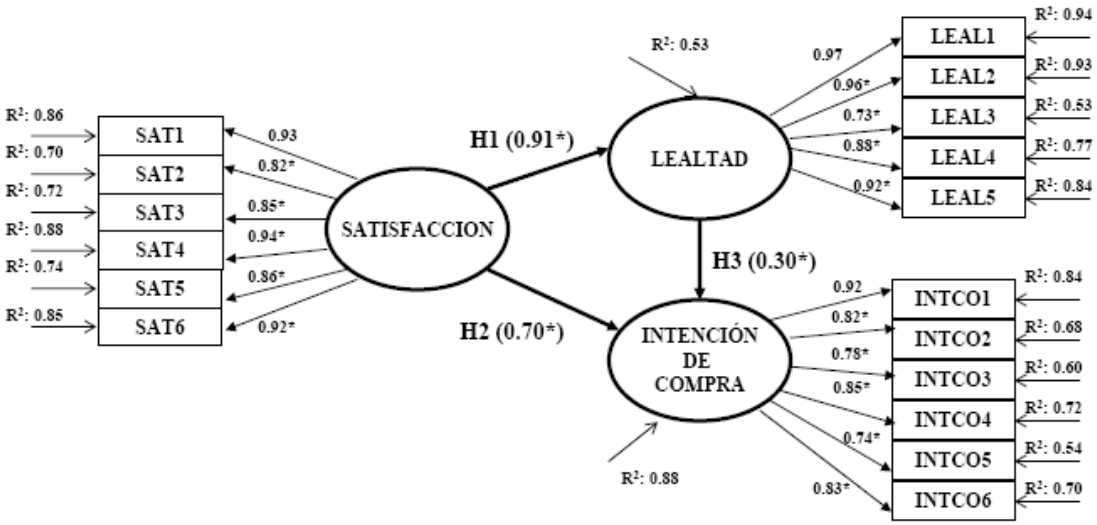
	Correlaciones	Intervalo de confianza	Diferencias χ^2		AVE	FCC
SAT-INTCO	0,81*	(0,074; -0,031)	676 (df=117; p<0,01)	**SAT**	0,791	0,958
SAT-LEAL	0,73*	(0,08; -0,037)	296 (df=117; p<0,01)	**LEAL**	0,799	0,952
LEAL-INTCO	0,92*	(0,046; -0,016)	106 (df=117; p<0,01)	**INTCO**	0,677	0,926

Nota. "*" Coeficientes significativos al 99%.

Resultados

Los resultados obtenidos indican que el ajuste de calidad del modelo que relaciona la satisfacción, la lealtad y la intención de compra se encuentran entre los límites recomendados (BBNFI= 0,92; B-BNNFI= 0,95; CFI= 0,90; GFI= 0,94; IFI= 0,98; AGFI= 0,90; NFI= 0,93; NNFI= 0,93; RMSEA= 0,081; Normed $\chi 2$= 2,7). Estos resultados obtenidos del análisis del modelo propuesto se muestran en la Figura 2. La primera de las hipótesis propuesta (H1) establece que la satisfacción de los consumidores con el aceite del "Bajo Aragón" tiene un efecto positivo y significativo en la lealtad (0.91*). Asimismo, la segunda de las hipótesis (H2), que se refiere a la relación entre la satisfacción y la variable intención de compra, presenta el efecto esperado (0,70*), confirmando que la intención de compra de los consumidores con el producto está influenciada por la variable satisfacción. Finalmente, la última hipótesis (H3), que postula que la lealtad de los consumidores con el aceite de oliva con DOP del Bajo Aragón, influye positiva y significativamente en su intención de compra ha sido confirmada sobre la base del resultado positivo obtenido (0,30*).

FIGURA 2.
Modelo Estructural de Satisfacción, Lealtad e Intención de Compra del Aceite del Bajo Aragón



Nota. "*" Coeficientes significativos al 99%.

Basándonos en estos resultados se puede afirmar que las actitudes, afectos y sentimientos positivos hacia la marca o DOP, serían los componentes fundamentales de la lealtad actitudinal. Estos aspectos podrían ser un reflejo del consumidor ideal, puesto que estas actitudes positivas están basadas en los sentimientos y afectos positivos hacia la marca o

DOP. Esta lealtad constituiría el comportamiento ideal con el que el consumidor se identifica, aunque no sea necesariamente su comportamiento real.

Conclusiones

En este artículo se muestra la creciente importancia de las DOP, como elementos distintivos de calidad y generadoras de ventajas competitivas para los productos que bajo ellas se amparan. Igualmente, se ha constatado la relación entre la satisfacción, la lealtad y la intención de compra que expresan los consumidores hacia los productos agroalimentarios con DOP, como es el caso del aceite de oliva del Bajo Aragón.

Los resultados obtenidos han mostrado que la satisfacción ejerce el efecto esperado sobre la lealtad y sobre la intención de compra de los consumidores con el producto objeto de análisis. Estos resultados han puesto de manifiesto la importancia que los consumidores otorgan a los vínculos asociados al lugar de origen, territorio, clima, y al saber hacer de una región geográfica determinada, ya que junto con los estrictos controles a los que son sometidos bajo el amparo de los consejos reguladores, infieren un distintivo de seguridad y calidad alimentaria, que ayuda a la conformación de los sentimientos de satisfacción, lealtad y por supuesto la predisposición a seguir comprando dichos productos con DOP.

En cuanto a las principales implicaciones para la gestión de se podrían derivar de este trabajo se podría destacar que las DOP deberían potenciar la calidad y seguridad alimentaria percibida para generar mayor satisfacción, lealtad e intención de compra por parte de los consumidores. En este sentido, la diferenciación de los productos y la calidad y seguridad alimentaria son estrategias claves que utilizan los empresarios para captar mayores nichos de mercado (Tendero y Bernabéu, 2005).

Así, la implicación más relevante de este trabajo de investigación se concretaría en la importancia que tiene para los empresarios dar a conocer específicamente, resaltando la calidad y seguridad alimentaria que proporciona a los productos al pertenecer a una DOP. Lo anterior, ante el hecho de que actualmente los consumidores al momento de evaluar y decidir la comprar de dichos productos toman en cuenta sus sentimientos y afectos hacia los mismos.

Para conseguir que estos sentimientos y afectos se plasmen en la consecución de mayores cuotas de intención de compra, se deberían llevar a cabo políticas de promoción y de comunicación de forma óptima, para dar a conocer eficazmente la información relativa al lugar de origen, cultura, tradición, factores ambientales, entre otros, y de este modo conseguir una mayor aceptación y éxito de sus productos. Todo ello, conformaría un nivel de calidad alimentaria percibida superior, lo que se reflejaría en unos mayores niveles de satisfacción, lealtad e intención de compra de los consumidores.

Finalmente, cabe apuntar algunas limitaciones que en sí mismas se consideran futuras líneas de investigación. La primera de ellas sería el ámbito geográfico restringido de aplicación del estudio, que podría inducir a la obtención de los resultados de forma sesgada; por lo que sería relevante poder comparar los resultados obtenidos en otras zonas de influencia. En segundo lugar, sería muy interesante testar otro tipo de productos con DOP. Y la última, iría encaminada en el sentido de que la satisfacción, la lealtad y la intención de compra de los consumidores están condicionadas por más variables de las que hemos analizado en la investigación, como podrían ser percepción de riesgo, grado de implicación con el producto, predisposición a pagar más, entre otras.

Referencias bibliográficas

Aramyan, L., Ondersteijn, C., Van Kooten, O. y Lansink, A.O. (2006). Performance Indicators in Agri-food Production Chains. En Ondersteijn, C.J.M., Wijnands, J.H.M. Huirne, R.B.M. y Van Kooten, O. (Eds.)*, Quantifying the Agri-food Supply Chain,* 47-64. Netherlands.

Assael, H. (1995). *Consumer Behavior and Marketing Action,* 5ª. Edición, South-Western College Publishing, Cincinnati, Ohio.

Auh, S. y Johnson, M.D. (2005). Compatibility Effects in Evaluations of Satisfaction and Loyalty. *Journal of Economic Psychology* 26: 35-57.

Ball, D., Coelho P.S. y Machás, A. (2004). The Role of Communication and Trust in Explaining Customer Loyalty: An Extension to the ECSI Model. *European Journal of Marketing*, 38(9/10): 1272-1293.
Bello, L. y Calvo, D. (2000). The Importance of Intrinsic and Extrinsic Cues to Expected and Experienced Quality: An Empirical Application for Beef. *Food Quality and Preference* 11: 229-238.
Bemmaor, A.C. (1995). Predicting Behavior from Intention-to-Buy Measures: The Parametric Case. *Journal of Marketing Research* 32(2): 176-191.
Bennett, R. y Rundle-Thiele S. (2004). Customer Satisfaction should not be the only Goal. *Journal of Services Marketing* 8(6/7): 514-523.
Bernabéu, R. y Tendero, A. (2005). Preference Structure for Lamb Meat Consumers. A Spanish Case Study. *Meat Science* 71: 464-470.
Blesa, A. (2000). *Influencia de la Orientación al Mercado del Fabricante en las Relaciones en el Canal de Distribución*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.
Bolton, R.N. y Drew. J.H. (1991). A Multistage Model of Customers' Assessments of Service Quality and Value. *Journal of Consumer Research* 17: 375-384.
Bonnet, C. y Simioni, M. (2001). Assessing Consumer Response to Protected Designation of Origin Labelling: A Mixed Multinomial Logit Approach. *European Review of Agricultural Economics* 28(4): 433-449.
Bonetti, E. (2004). The Effectiveness of Meta-brands in the Typical Product Industry: Mozzarella Cheese. *British Food Journal* 106(10/11): 746-766.
Bou-Llusar, J.C., Camisón-Zornoza, C. y Escrig-Tena, A.B. (2001). Measuring the Relationship between Firm Perceived Quality and Customer Satisfaction and Its Influence on Purchase Intentions. *Total Quality Management* 12(6): 719-734.
Bowen, J.T. y Chen, S-L. (2001). The Relationship between Customer Loyalty and Customer Satisfaction. *International Journal of Contemporary Hospitality Management* 13(5): 213-217.
Cadotte, E.R., Woodruff, R.B. y Jenkins. R.L. (1987). Expectations and Norms in Models of Consumer Satisfaction. *Journal of Marketing Research* 24: 305-314.
Cannon, J. (2005). Notions of Region and the Mediterranean Diet in Food Advertising: Quality Marks or Subjective Criteria?. *British Food Journal* 107(2): 74-83.
Calvo, D. (2001). *Analysis of Quality and Perceived Risk in the Buying Decision-Making Process of Food Products*. Tesis Doctoral. Universidad de A Coruña.
Calvo, D. (2002). Analysis of Brand Equity Supplied by Appellations of Origin: An Empirical Application for Beef. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing* 14(3): 21-34.
Chandon, P., Morwitz, V.G. y Reinartz, W.J. (2005). Do Intentions Really Predict Behavior? Self-Generated Validity Effects in Survey Research. *Journal of Marketing* 69: 1-14.
Claver, E., Llopis, J. y Tarí, J. J. (1999). *Calidad y Dirección de Empresas*. Ed. Biblioteca Civitas Economía y Empresa, Colección Empresa, Madrid, España.
Crescimanno, M., Di Marco, S. y Guccione, G. (2002). Production and Trade Marketing Policies Regarding Organic Olive Oil in Sicily. *British Food Journal* 104(3/4/5): 175-186.
Day R.L. (1984). Modeling Choices Among Alternative Responses to Dissatisfaction. *Advances in Consumer Research*, Vol. 11. En Perreault, W.D. (Ed.), Association for Consumer Research, 496-499. Atlanta, GA, USA.
Del Barrio, S. y Luque, T. (2000). Análisis de ecuaciones estructurales. En Luque, T. Técnicas de Análisis de Datos en Investigación de Mercados. Ediciones Pirámide, Madrid, España.
Dick, A. y Basu, K. (1994). Customer Loyalty: Toward an Integrated Conceptual Framework. *Journal of the Academy of Marketing Science* 22(2): 99-113.
Di Monaco, R., Di Marzo, S., Cavella, S. y Masi, P. (2005). Valorization of Traditional Foods: The Case of Provolone del Monaco Cheese. *British Food Journal* 107(2): 98-110.
Dimara, E. y Skuras, D. (2003). Consumer Evaluations of Product Certification, Geographic Association and Traceability in Greece. *European Journal of Marketing* 37(5/6): 690-705.
Dimara, E. y Skuras, D. (2005). Consumer Demand for Informative Labeling of Quality Food and Drink Products: A European Union Case Study. *Journal of Consumer Marketing* 22(2): 90-100.
Donio, J., Massari, P. y Passiante, G. (2006). Customer Satisfaction and Loyalty in a Digital Environment: An Empirical Test. *Journal of Consumer Marketing* 23(7): 445-457.
Eagly, A. H. y Chaiken, S. (1993). *The Psychology of Attitudes*. Harcourt Brace College Publishers, Orlando, Florida, USA.

Espejel, J., Fandos, C. y Flavián, C. (2007). Spanish's Air-Cured Ham with Protected Designation of Origin (PDO): A Study of Intrinsic and Extrinsic Attributes Influence on Customer Satisfaction and Loyalty. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing* 19(4): In press.
Erevelles, S. (1998). The Role of Affect in Marketing. *Journal of Business Research* 42(3): 199-215.
Fandos, C. y Flavián, C. (2006). Intrinsic and Extrinsic Quality Attributes, Loyalty and Buying Intention: An Analysis for a PDO Product. *British Food Journal* 108(8): 646-662.
Flavián, C. y Lozano, J. (2003). Diseño de una escala para medir la orientación al entorno de la nueva formación profesional. *Cuadernos de Economía y Dirección de Empresa* 15: 333-363.
Fishbein, M. y Ajzen, I., (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Weley, Reading, Boston, MA, USA.
Fishbein, M. y Ajzen, I. (1980). *Understanding Attitude and Predicting Social Behavior*. Prentice Hall, New Jersey, USA.
Fotopoulos, C. y Krystallis, A. (2003). Quality Labels as a Marketing Advantage: The Case of the "PDO Zagora" Apples in the Greek Market. *European Journal of Marketing* 37(10): 1350-1374.
Fotopoulos, C. y Krystallis, A. (2001). Are Quality Labels a Real Marketing Advantage? A Conjoint Application on Greek PDO Protected Olive Oil. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing* 12(1): 1-22.
Giese, J.L. y Cote, J.A. (2000). Defining Consumer Satisfaction. *Academy of Marketing Science Review* 00(1): 1-24.
Gounaris, S. y Stathakopoulos, V. (2004). Antecedents and Consequences of Brand Loyalty: An Empirical Study. *Journal of Brand Management* 11(4): 283-306.
Grunert, K.G., Bech-Larsen, T. y Bredahl, L. (2000). Three Issues in Consumer Quality Perception and Acceptance of Dairy Products. *International Dairy Journal* 10: 575-584.
Grunert, K.G., Bredahl, L. y Brunsø, K. (2004). Consumer Perception of Meat Quality and Implications for Product Development in the Meat Sector – A Review. *Meat Science* 66: 259-272.
Grunert, K.G. (2005). Food Quality and Safety: Consumer Perception and Demand. *European Review of Agricultural Economics* 32(3): 369-391.
Hair, J. F.Jr., Anderson, R.E., Tatham, R.L. y Black, W.C. (1999). *Análisis Multivariante,* 5ª Edición. Prentice Hall, Madrid, España.
Hallowell, R. (1996). The Relationship of Customer Satisfaction, Customer Loyalty, and Profitability: An Empirical Study. *International Journal of Service Industry Management* 7(4): 27-42.
Halstead D., Hartman, D. y Schmidt. S.L.(1994). Multisource Effects on the Satisfaction Formation Process. *Journal of the Academy of Marketing Science* 22: 114-129.
Hansen, T. y Solgaard, H.S. (2001). Food and Consumer Satisfaction: LISREL Results from Two Danish Experiments. *Journal of Food Products Marketing* 7(3): 25-39.
Helson, H. (1948). Adaptation-Level as a Basis for a Quantitative Theory of Frames of Reference. *Psychological Review* 55: 297-313.
Hildebrant, L. (1987). Consumer Retail Satisfaction in Rural Areas: A Reanalysis of Survey Data. *Journal of Economic Psychology* 8: 19-42.
Homburg, C. y Giering, A. (2001). Personal Characteristics as Moderators of the relationship between Customer Satisfaction and Loyalty. An Empirical Analysis. *Psychology & Marketing* 18(1): 43-66.
Howard, J.A. y Sheth. J.N. (1969). *The Theory of Buyer Behavior*. John Wiley and Sons, New York, USA.
Jöreskog, K.G. y Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Lenguaje*. Scientific Software International, Chicago, Illinois, USA.
Kalwani, M.U. y Silo, A.J. (1982). On the Reliability and Predictive Validity of Purchase Intention Measures. *Marketing Science* 1(3): 243-286.
Kelly, S., Heaton, K. y Hoogewerff, J. (2005). Tracing the Geographical Origin Food: The Application of Multi-element and Multi-isotope Analysis. *Trends in Food Science & Technology* 16: 555-567.
Krytallis, A. y Ness, M. (2003). Motivational and Cognitive Structures of Greek Consumers in the Purchase of Quality Products. *Journal of International Consumer Marketing* 16(2): 7-36.
Krystallis, A. y Chryssohoidis, G. (2005). Consumers' Willingness to Pay for Organic Food: Factors that affect it and Variation per Organic Product Type. *British Food Journal* 107(5): 320-343.

Kumar, V. y Shah, D. (2004). Building and Sustaining Profitable Customer Loyalty for the 21st Century. *Journal of Retailing* 80: 317-330.
Lam, S.Y., Shankar, V., Erramilli, M.K. y Murthy B. (2004). Customer Value, Satisfaction, Loyalty, and Switching Costs: An Illustration from a Business-to-Business Service Context. *Journal of the Academy of Marketing Science* 32(3): 293-311.
Loureiro, M.L. y Mccluskey, J.J. (2000). Assessing Consumer Response to Protected Geographical Identification Labelling. *Agribusiness* 16(3): 309-320.
Mai, L.W. y Ness, M.R. (2000). Customer's Satisfaction and Future Purchase of Mail-Order Specialty Food in the UK. *Journal of Food Products Marketing* 6(1): 1-10.
Mattia, G. (2004). Balsamic Vinegar of Modena: From Product to Market Value: Competitive Strategy of a Typical Italian Product. *British Food Journal* 106(10/11): 722-745.
Mittal, V., Kumar, P. y Tsiros, M. (1999). Attribute-Level Performance, Satisfaction, and Behavioral Intentions over Time: A Consumption-System Approach. *Journal of Marketing* 63: 88-101.
Moskowitz, H.R. (1995). Food Quality: Conceptual and Sensory Aspects. *Food Quality and Preference* 6: 157-162.
Nowak, L.I. y Newton, S.K. (2006). Using the Tasting Room Experience to Create Loyal Customers. *International Journal of Wine Marketing* 18(3): 157-165.
Olsen, S.O. (2002). The Comparative Evaluation and the relationship between Quality, Satisfaction, and Repurchase Loyalty. *Journal of the Academy of Marketing Science* 30(3): 240-249.
Olsen, S.O., Wilcox, J. y Olsson, U. (2005). Consequences of Ambivalence on Satisfaction and Loyalty. *Psychology & Marketing* 22(3): 247-269.
Oliver, R.L. (1977). Effect of Expectation and Disconfirmation on Postexposure Product Evaluations: An Alternative Interpretation. *Journal of Applied Psychology* 62: 480-486.
Oliver, R.L. (1980). A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decisions. *Journal of Marketing Research* 17: 460-469.
Oliver, R.L. (1981). Measurement and Evaluation of Satisfaction Process in Retail Setting. *Journal of Retailing* 57: 25-48.
Oliver, R.L. (1997). *Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer*. The McGraw-Hill Companies, Inc., New York, USA.
Oliver, R.L. (1999). Whence Consumer Loyalty?. *Journal of Marketing* 63: 33-44.
Peri, C. (2006). The Universe of Food Quality. *Food Quality and Preference* 17: 3-8.
Petrick, J.F. (2005). Reoperationalising the Loyalty Framework. *Tourism and Hospitality Research* 5(3): 199-212.
Philippidis, G. y Sanjuán, A.I. (2005). Territorial Food Product Perceptions in Greece and Spain: A Logit Modelling Approach. *Journal of Food Products Marketing* 11(4): 41-62.
Philippidis, G. y Sanjuán, A.I. (2002). Territorial Product Associations in Greece: The Case of Olive Oil. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing* 14(1): 25-46.
Platania, M. y Privitera, D. (2006). Typical Products and Consumer Preferences: The "Soppressata" Case. *British Food Journal* 108(5): 385-395.
Sanzo, M.J., Del Río, A.B., Iglesias, V. y Vázquez, R. (2003). Attitude and Satisfaction in a Traditional Food Product. *British Food Journal* 105(11): 771-790.
Scarpa, R., Philippidis, G. y Spalatro, F. (2005). Product-Country Images and Preference Heterogeneity for Mediterranean Food Products: A Discrete Choice Framework. *Agribusiness* 21(3): 329-349.
Steemkamp, J.B. y van Trijp, H.C.M. (1991). The Use of LISREL in Validating Marketing Constructs. *International Journal of Research in Marketing* 8: 283-299.
Skuras, D. y Vakrou, A. (2002). Consumers' Willingness to Pay for Origin Labelled Wine: A Greek Case Study. *British Food Journal* 104(11): 898-912.
Smith, R.E. y Swinyard, W.R. (1983). Attitude-Behavior Consistency: The Impact of Product Trial versus Advertising. *Journal of Marketing Research* 20(3): 257-267.
Souza Monteiro, D. y Ventura Lucas, M.R. (2001). Conjoint Measurement of Preferences for Traditional Cheeses in Lisbon. *British Food Journal* 103(6): 414-424.
Suh, J-C. y Yi, Y. (2006). When Brand Attitudes Affect the Customer Satisfaction-Loyalty Relation: The Moderating Role of Product Involvement. *Journal of Consumer Psychology* 16(2): 145-155.
Rundle-Thiele, S. (2005). Elaborating Customer Loyalty: Exploring Loyalty to Wine Retailers. *Journal of Retailing and Consumer Services* 12: 333-344.

Tendero, A. y Bernabéu, R. (2005). Preference Structure for Cheese Consumers. A Spanish Case Study. *British Food Journal* 107(2): 60-73.
Thienes, M. (1994). Tradition and Progress: Registration of Geographic Denominations of Origin. *British Food Journal* 96(2): 7-10.
Thode, S.F. y Maskulka, J.M. (1998). Place-based Marketing Strategies, Brand Equity and Vineyard Valuation. *Journal of Product & Brand Management* 7(5): 379-399.
Tse, D.K. y Wilton, P.C. (1988). Models of Consumer Satisfaction: An Extension. *Journal of Marketing Research* 25: 204-212.
Tsiotsou, R. (2006). The Role of Perceived Product Quality and Overall Satisfaction on Purchase Intentions. *International Journal of Consumers Studies* 30(2): 207-217.
Tsiros, M. y Mittal, V. (2000). Regret: A Model of its Antecedents and Consequences in Consumer Decision Making. *Journal of Consumer Research* 26(4): 401-417.
Tsiros, M., Mittal, V. y Ross, Jr W.T. (2004). The Role of Attributions in Customer Satisfaction: A Re-examination. *Journal of Consumer Research* 31(2): 476-483.
van der Lans, I.A., Van Ittersum, K., De Cicco, A. y Loseby, M. (2001). The Role of the Region of Origin and EU Certificates of Origin in Consumer Evaluation of Food Products. *European Review of Agricultural Economics* 28(4): 457-477.
van der Spiegel, M. (2004). *Measuring Effectiveness of Food Quality Management*. Proefschrift, Wageningen, USA.
van Ittersum, K., Candel, M.J.J.M. y Meulenberg, M.T.G. (2003). The Influence of the Image of a Product's Region of Origin on the Product Evaluation. *Journal of Business Research* 56: 215-226.
van Ittersum, K., Meulenberg, M.T.G., van Trijp, H.C.M. y Candel, M.J.J.M. (2007). Consumers' Appreciation of Regional Certification Labels: A Pan-European Study. *Journal of Agricultural Economics* 58(1): 1-23.
Verhoef, P. (2003). Understanding the Effect of Customer Relationship Management Efforts on Customer Retention and Customer Share Development. *Journal of Marketing* 67: 30-45.
Warshaw, P.R. (1980). Predicting Purchase and Other Behaviors from General and Contextually Specific Intentions. *Journal of Marketing Research* 17(1): 26-33.
Westbrook, R.A. y Oliver, R.L. (1991). The Dimensionality of Consumption Emotion Patterns and Consumer Satisfaction. *Journal of Consumer Research* 18(1): 84-91.
Westbrook, R.A. y Reilly, M.D. (1983). Value-Percept Disparity: An Alternative to the Disconfirmation of Expectations Theory of Consumer Satisfaction. *Advances in Consumer Research,* Vol. 10. En Bagozzi, R. P., Tybout, A.M. y Arbor, A. (Eds.), MI: Association for Consumer Research, 256-261.
Yi, Y. (1990). A Critical Review of Consumer Satisfaction. En Review in Marketing 1990, Zeithaml, V.A. (Ed), Chicago, IL: American Marketing Association), 68-123.
Yi, Y. y La, S. (2004). What Influences the Relationship between Customer Satisfaction and Repurchase Intention? Investigating the Effects of Adjusted Expectations and Customer Loyalty. *Psychology and Marketing* 21(5): 351-373.
Yu, Y-T. y Dean, A. (2001). The Contribution of Emotional Satisfaction to Customer Loyalty. *International Journal of Service Industry Management* 12(3/4): 234-250.
Zeithaml, V., Berry, L. y Parasuraman, A. (1996). The Behavioral Consequences of Service Quality. *Journal of Marketing* 60: 31-46.

EVALUACION DE UN NUEVO PRODUCTO DE PESCADO DE CONVENIENCIA: EL CASO FISHBURGER

Domingo Calvo Dopico[1], Svein Ottar Olsen[2], Alina Tudoran[3]
(1) Autor a enviar correspondencia:
Universidad A Coruña
Campus Elviña, s/n
15071 A Coruña
domingo@udc.es
(2) Norwegian Institute of Fisheries & Aquaculture
Postbox 6122
NO-9291 Tromsø, Noruega
(3) Universidad A Coruña
Campus Elviña, s/n
15071 A Coruña

RESUMEN

La preocupación por ofrecer productos saludables que cumplan con las necesidades de los consumidores jóvenes se ha materializado en el desarrollo de un nuevo producto a base de pescado: Fishburger. Se trata de un producto de conveniencia que intenta responder a las exigencias del consumidor moderno en el que el factor tiempo cobra una gran relevancia. El presente trabajo analiza la función de preferencias de los consumidores jóvenes para el nuevo producto, evaluando la importancia relativa de la dimensión sensorial, salud y conveniencia y su influencia en la satisfacción y la intención de consumo. La investigación se ha realizado sobre la base de 645 consumidores de España y Noruega. Los resultados muestran que la preferencia está condicionada decisivamente por la respuesta sensorial o hedónica mientras que la percepción de beneficios relacionados con la salud y de conveniencia tienen una menor influencia sobre la intención de consumo del fishburger.

Palabras clave: Comportamiento del consumidor, preferencias, pescado, salud, conveniencia.

ABSTRACT

The process to offer healthy and more convenient food products to young consumers has culminated with the development of a new seafood product: the Fishburger. This is a new convenient seafood product, mostly addressed to young consumers, in which time is acquiring a determinant role in buying decision making process. The aim of this study is to analyze young consumer preferences for this new seafood product, in two European countries: Spain and Norway, with a total sample of 645 consumers. The paper examines the relative importance of sensory, health and convenience dimension and its influence on satisfaction and intention to consume it. The results reveal that the sensory dimension exerts the most important influence on satisfaction. The healthy aspects of the product and its convenience, even though perceived, are little appreciated by young consumers and, as a consequence, they do not influence significantly in their intention to consume the product.

Key Words: Consumer Behaviour, preferences, seafood, health, convenience.

Introducción

Hoy en día las investigaciones están prestando cada vez más atención a los productos de pesca debido a que se adaptan muy bien a las necesidades actuales: bajo aporte calórico y alimento muy saludable. De hecho, el pescado representa una excelente fuente de proteínas esenciales para nuestra salud. Sin embargo, su naturaleza muy perecedera, los costes percibidos en su adquisición y preparación o algunas de sus características sensoriales (apariencia, espinas, escamas, sabor, olor, etc) limitan en gran número de ocasiones su consumo (Myrland et al., 2000; Olsen, 2003). Con el fin de superar estas barreras al consumo, se están desarrollando nuevos productos de pesca que intentan, de un lado, reducir costes de preparación y cocinado, y por otro, mejorar las propiedades organolépticas. Se trata de productos de pesca de conveniencia que, como se acaba de explicar, quieren dar una respuesta a las exigencias del consumidor moderno en el que el factor tiempo, especialmente para los más jóvenes, cobra una gran relevancia, tanto en el proceso de compra como en los actos subsiguientes de cocinado y consumo.

El objetivo de este estudio es realizar un análisis en profundidad de la función de preferencias de los consumidores jóvenes, evaluando la importancia relativa de la dimensión sensorial, salud y conveniencia y su relación con la satisfacción e intención de consumo de un nuevo producto de pesca de conveniencia: Fihsburger. Para dar respuesta a este objetivo, hemos dividido el trabajo en cinco partes. Primeramente, explicamos los fundamentos teóricos de las preferencias y, a partir de estos fundamentos, desarrollaremos las hipótesis. A continuación, describimos la metodología que hemos seguido: selección de la muestra, presentación del producto, variables seleccionadas para este análisis, escalas de medición de las mismas y la técnica de análisis de datos empleada. Inmediatamente contrastamos las hipótesis formuladas, para finalmente concluir con una discusión de los resultados y las principales implicaciones que se derivan, tanto para el consumidor como para la industria. Comenzamos con los fundamentos teóricos y las hipótesis.

Fundamentos Teóricos

Trabajos previos de investigación que han abordado el estudio e investigación agroalimentaria (Wierenga, 1983; Steenkamp, 1993; 1996; Grunert, 1996), se han preocupado de investigar los diferentes atributos que son determinantes en la formación de las preferencias de los consumidores. Entre estos trabajos destacan las contribuciones de Wierenga, (1983) y Steenkamp, (1993) quienes han clasificado esos atributos en tres dimensiones: sensorial, funcional y simbólica. Posteriormente, la dimensión funcional, que agrupaba a aquellos beneficios instrumentales y de salud, fue desglosada en dos: los beneficios de conveniencia y los beneficios de salud.

Preferencia Sensorial

En primer lugar estaría la dimensión sensorial, que aúna las propiedades sensoriales del producto como sabor, color, aroma, textura, apariencia. Es la dimensión organoléptica de los alimentos, asociada y vinculada directamente con la dimensión hedónica. La literatura ha agrupado en este caso tanto las propiedades físicas, fácilmente percibidas por el consumidor en el momento de la compra –como el color, apariencia, olor- junto con las propiedades sensoriales experimentadas en el momento del consumo como ternura, sabor, jugo entre las que existe una gran correlación. En la preferencia sensorial el sabor se presenta como el principal atributo percibido por los consumidores y que ejercerá una notable influencia en la experiencia de consumo. El sabor se ha presentado como el atributo que más y mejor ha explicado la satisfacción de la experiencia de consumo (Steenkamp et al, 1985; Steenkamp, 1996; Bonner y Nelson, 1985; Bello Acebrón y Calvo Dopico, 1999).

Preferencias y Commodities

A continuación nos encontramos con la dimensión funcional o de comodidad, que responde a determinadas funciones relevantes para el consumidor y que incluiría beneficios de salud del producto y beneficios de conveniencia o aspectos relacionados con el uso del producto. La investigación posterior ha demostrado que esta dimensión puede desglosarse en

dos dimensiones claramente diferenciadas: de un lado, la conveniencia o commodities y, de otro lado, la dimensión de los beneficios relacionados con la salud. En el caso de los beneficios instrumentales nos referimos a los beneficios de conveniencia, también denominados commodities. Entre ellos se deben de incluir: la facilidad de conservación, la facilidad de manejo, la facilidad de preparación y facilidad de consumo. Estos beneficios permiten al consumidor obtener satisfacción en el momento del consumo, si bien como explicamos más adelante son percibidos en un momento anterior a la compra. Un claro ejemplo ha sido el crecimiento vertiginoso del consumo de los platos pre-cocinados y envasados con tasas de crecimiento superiores en muchos casos al diez por ciento. El consumidor espera ahorrar tiempo que destinará a otras actividades como ocio o relajación (Bonke, 1992) y, por tanto, obtener unos beneficios antes y después del consumo. El agente doméstico busca productos ahorradores de tiempo que le permitan maximizar su satisfacción en el hogar usando para ello el menor tiempo posible (Lindval, 1989; Kovmendi, 1990).

Preferencias y Salud

Los profesores Steenkamp y Van Trijp (1996) reconocen otro tipo de beneficios que ellos definieron como atributos de calidad de creencia que guardan relación con los beneficios de la salud. Estos beneficios son: el valor nutricional, la ausencia/presencia de aditivos, la forma de producción y los beneficios para la salud. Desde un punto de vista del consumidor, los beneficios de la salud de un producto agroalimentario engloban diferentes aspectos: el efecto preventivo o saludable, el valor nutricional, el dietético, la naturalidad, y finalmente, la salubridad. Estos son todos claros ejemplos de creencias sobre los beneficios percibidos en un alimento puesto que esos beneficios deseados como valor nutricional y salubridad no pueden ser experimentados directamente. El consumidor debe confiar en la valoración o información de otros para confiar en que el alimento comprado le proporcione esos citados beneficios. Es decir, la credibilidad de la información será el criterio en base al cuál el consumidor otorgará confianza e interés en su consumo. La otra cuestión de interés a la que la investigación está prestando cada vez más atención son las variables consciencia o implicación por la salud puesto que la literatura previa (Olsen, 2003; Myrland et al., 2000) ha constatado que a pesar de que existan alimentos saludables que son valorados y reconocidos por los consumidores –el pescado por ejemplo-, estos no son demandados o consumidos en bastantes ocasiones, como puede ser el caso de los jóvenes. Por tanto, será más importante la investigación de la relación dieta y salud que el simple hecho de que el producto sea o no saludable.

Preferencias y atributos de imagen

Finalmente, nos encontramos con la dimensión expresiva o simbólica, que remite a atributos del producto que expresan exclusividad, distinción, o imagen. En esta dimensión quedarían recogidos las referencias hacia atributos intangibles como imagen, simbología, o asociaciones positivas vinculadas o no a la marca o al origen. Esta dimensión guarda una relación muy estrecha con las variables de marketing como la imagen, el país de origen (Han, 1989) e incluso la marca. En caso de desarrollo de nuevos productos, pasarían a ser analizadas en una fase posterior, puesto que al tratarse de bienes de experiencia, como es el caso de los productos agroalimentarios, deberá darse prioridad al estudio de las anteriores dimensiones, esto es, aquéllas que guardan una relación más directa con la naturaleza intrínseca del producto.

Según Wierenga (1983) la preferencia global por un producto es el resultado de la ponderación de estas dimensiones. Este proceso estará influido por necesidades, motivos, elementos socioculturales o situacionales, así como por las creencias del consumidor con respecto a esas dimensiones. En la medida que los beneficios esperados o percibidos en el producto se ajusten a lo que el consumidor demanda, el consumidor mostrará su satisfacción o insatisfacción. Esto es, en caso de que el producto ofrecido se ajuste a las preferencias de los consumidores, éste revelará su bienestar y satisfacción, formándose una actitud favorable hacia el mismo y, por tanto, se formará una intención favorable de comprar o consumir el producto en cuestión. En otras palabras, que si esas dimensiones sensorial, funcional o de conveniencia, de salud y simbólica se ajustan a lo que los consumidores demandan, los consumidores mostrarán una intención favorable de comprar y consumir un determinado producto. Basándonos en los fundamentos teóricos, desarrollamos un modelo que intenta

analizar la preferencia global de los consumidores jóvenes por un nuevo producto de pesca. El objetivo específico de este estudio es deducir cómo sopesan los consumidores las dimensiones del producto cuando se trata de preferencia global y estimar cómo influye esto en la satisfacción experimentada por el consumidor y, por consiguiente, en la futura intención de consumir o comprar el producto. En la siguiente sección, y dado que trabajamos con un nuevo producto -cuya dimensión simbólica, como ya se ha revelado, debe abordarse un posterior estudio-, nos centraremos exclusivamente en los parámetros sensoriales, de salud y de conveniencia.

Modelo e Hipótesis

Preferencia Sensorial

Como ya se ha expuesto al exponer los fundamentos teóricos, las propiedades sensoriales, y por tanto la preferencia sensorial es determinante en explicar la aceptación, y por consiguiente el rechazo, si estas propiedades no se ajustasen a lo que el consumidor espera del producto. Este hecho adquiere todavía más importancia para el caso del pescado. Así, varios estudios que tratan de identificar los motivos subyacentes del consumo de pescado (Leek, 2000; Myrland et al. 2000) consideran que el principal factor responsable del rechazo del producto lo representa la dimensión sensorial o hedónica. Se trata de las propiedades organolépticas del producto, principalmente la apariencia (color, forma, homogeneidad, defectos), el olor, el sabor, la textura o consistencia.

Por otro lado, estudios cualitativos realizados con consumidores en el Reino Unido revelan que los agentes que no compran este producto piensan que el pescado ofrece menor variedad en términos de sabores, es menos consistente que la carne, tiene una apariencia física menos agradable en el momento de compra y su olor no es muy apetecible en el momento de consumo (Leek et al., 2000). Otra evidencia empírica reciente (Sveinsdóttir, 2006) revela que el sabor es, para los consumidores jóvenes islandeses, el atributo más importante cuando se trata de comprar pescado o productos de pesca, y que, a la hora de elegir, la preferencia de los jóvenes apunta más hacia productos como la pizza, la pasta, la hamburguesa, la carne de pollo, ternera o cerdo, que son productos con un alto contenido calórico y un potencial extra sensorial. Es lógico pensar que al eliminar ciertos atributos como espinas, o mejorar la apariencia o la textura del pescado, filetearlo por ejemplo, la aceptabilidad del producto es mayor. Todos estos aspectos son los que se deben tener en cuenta en el desarrollo de un nuevo producto de pescado para lograr que la aceptabilidad sea la máxima posible, y que, por tanto, la preferencia sensorial sea un aspecto muy positivo en la valoración de aquel. Esto es lo que se ha realizado al desarrollar el fishburger: se ha ofrecido un filete de pescado sin espinas y ofrecido una apariencia de pescado.

A partir de la evidencia teórica y empírica previa, es lógico pensar que la dimensión sensorial ejercerá una notable influencia en la satisfacción experimentada por el agente al consumir el nuevo producto - denominado fishburger- caracterizado por unas propiedades saludables inherente a cualquier producto de pesca y además con un evidente aspecto conveniente. Por ello, podemos construir la primera hipótesis.

- H1: La dimensión sensorial ejerce una influencia muy importante sobre la satisfacción experimentada en el momento del consumo.

Salud y Preferencias

Si bien las propiedades sensoriales se perfilan como atributos muy importantes en el momento del consumo (Acebron y Dopico, 1999; Roininen et al., 1999), conviene señalar que, para el caso del pescado la variable salud cobra también una gran relevancia. Como ya se señaló en el apartado segundo desde un punto de vista del consumidor, los beneficios de la salud de un producto de pesca engloban diferentes aspectos: el efecto preventivo o saludable; el valor nutricional (por ejemplo rico en proteínas); el dietético (por ejemplo bajo contenido en grasas saturadas o digestivo); la naturalidad (por ejemplo viene directamente del mar); y finalmente, la salubridad o seguridad alimentaria. Algunos beneficios de salud del pescado son más conocidos que otros, y los mejores ejemplos son: “bajo contenido en grasa”, “ricos en ácidos grasos omega 3” y “ricos en vitaminas y sales minerales”. Sin embargo, existen

bastantes ocasiones en los que los consumidores, especialmente los jóvenes, a pesar de saber que el pescado es bueno para la salud, no lo demandan. La investigación más reciente ha señalado que los aspectos del pescado relacionados con la salud dependen de la importancia que la salud tiene para el consumidor final. Así, Pollard et al. (1998) y Leek et al. (1998) indican que los aspectos motivacionales como consciencia y/o importancia de la salud para los individuos (por ejemplo el caso de consumidores con edad más avanzada) son más apropiados en explicar el consumo de pescado que simplemente el hecho de que el pescado sea saludable. A partir de este hallazgo, podemos deducir que el pescado o los productos de pesca en general se presentan como unos alimentos que tienen muy buenas propiedades para la salud, si bien habrá que investigar más la relación dieta y salud para saber si, efectivamente, el consumidor demanda pescado por este motivo. Por tanto, podemos formular la siguiente hipótesis:

- H2: La percepción de beneficios relacionados con la salud ejerce una influencia positiva y significativa sobre la satisfacción del consumidor.

Conveniencia y Preferencias

Dentro de las propiedades que le confieren al consumidor utilidad funcional se encuentran también los beneficios de conveniencia o los aspectos relacionados con el uso del producto. La conveniencia para el caso de un producto de pescado se referirá a los beneficios que el consumidor desea obtener o los costes físicos o psicológicos que quiere reducir en la compra, manejo, preparación, conservación, consumo y post-consumo del producto. En el caso de los consumidores menos experimentados y especialmente entre los jóvenes existe una predisposición negativa hacia el proceso de compra de pescado motivada no tanto por el coste monetario relativamente alto, como por el coste psicológico relacionado con la incapacidad de elegir o manejar el producto o el tiempo y el esfuerzo requerido para prepararlo. Como evidencia empírica reciente se ha constatado que, por ejemplo, en el caso de los jóvenes islandeses con edades entre 15-26 años, existe una idea preconcebida de que, a pesar de ser sano y nutritivo, el pescado es muy difícil de preparar o que tiene demasiadas espinas a la hora de consumirlo (Sveinsdóttir, 2006). En este contexto, se considera que un producto de pesca tendrá mucho más valor para el consumidor joven si, además de obtener mejores propiedades sensoriales, la industria de alimentación consigue reducir los costes psicológicos o físicos percibidos por los consumidores en relación con su preparación, cocinado y consumo, sin comprometer su aspecto saludable. Los beneficios de conveniencia le proporcionan al comprador satisfacción previamente, durante y después del consumo, puesto que, este ahorra energía y tiempo que luego destinará a otras actividades de ocio o descanso. A partir de lo expuesto anteriormente formulamos la siguiente hipótesis:

- H3: La conveniencia percibida en el producto ejerce una influencia positiva y significativa sobre la satisfacción del consumidor.

Satisfacción e Intención de Consumo

Uno de los constructos más utilizados para definir y apreciar la evaluación global de un producto y/o servicio es la satisfacción (Grewal, 1995). La satisfacción se ha definido y medido de diferentes maneras a lo largo de los años. Mientras que estudios anteriores definían la satisfacción como un episodio específico de la transacción o contacto con el producto, estudios más recientes alegan que la satisfacción se definiría como una experiencia global del consumidor – satisfacción cumulativa, al igual que la actitud (Jhonson y Fornell, 1991). En este estudio se ha definido la satisfacción como la evaluación global expresada en el momento del consumo, es decir, la satisfacción experimentada en el momento del consumo.

En lo que se refiere a la intención, esta se define habitualmente como un deseo deliberado y una medida de la probabilidad de que el agente se comprometa en una determinada conducta que vendrá enormemente influida por la satisfacción experimentada al consumir el producto. Por tanto, cuanto mayor sea la satisfacción, mayor será la intención de (re)compra o consumo del producto. En algunos estudios la intención se emplea como mediador entre la satisfacción y la conducta de volver a comprar (Mital y Kamakura, 2001). En este estudio analizamos la satisfacción como mediador entre la evaluación sensorial, salud y conveniencia percibida en el nuevo producto y la intención de volver a consumir el mismo.

Por otra parte, Ajzen (1991) ha explicado que la intención recoge las creencias que los agentes ya tienen o se van formando sobre estas dimensiones anteriormente explicadas. Por ello, en la intención de comprar o consumir un producto no sólo se incluye la influencia de la satisfacción, sino también las creencias o percepciones que el consumidor se forma sobre estas dimensiones. Es decir, las creencias que tenga sobre si el producto es saludable, la percepción que tenga sobre su grado de conveniencia o sobre sus propiedades sensoriales (Olsen, 2003). Finalmente, concluimos que la intención de consumo vendrá influida de forma muy notable por la satisfacción experimentada con el producto así como por la influencia que ejercen la conveniencia percibida en el producto y los aspectos relacionados con la salud. Concretamente las hipótesis serían:

- H4: La satisfacción experimentada por el consumidor ejerce una influencia notable y muy significativa sobre la intención de consumir el producto.

- H2´: La percepción de beneficios relacionados con la salud ejerce una influencia positiva y significativa sobre la intención de consumir el producto.

- H3´: La conveniencia percibida en el producto ejerce una influencia positiva y significativa sobre la intención de consumir el producto.

Metodología

Selección de la muestra

Para comprobar las hipótesis formuladas anteriormente se procedió a analizar los datos obtenidos en una investigación cuantitativa sobre la base de unos 645 consumidores jóvenes. Consiste en una experimentación realizada durante el mes de enero de 2006 en Noruega, y el mes de abril de 2006 en España, en las mismas condiciones. La muestra, seleccionada según el método de muestreo aleatorio, incluía 296 jóvenes noruegos y 349 jóvenes españoles, con media de edad de 20 años y respectivamente 22 años. El error aleatorio, a partir del supuesto de máxima indeterminación (p=q=50) y con un margen de confianza de 95,5%, fue de 3,94%.

El producto

El producto testado – denominado fishburger – ha sido elaborado por el Instituto de Pesca de Noruega (NIFA) en colaboración con una empresa privada noruega. El burger en sí incluía 60% de pescado blanco (abadejo y eglefino) y 40% ingredientes adicionales (queso, fécula de patata y especies) y se presentaba refrigerado y pre-cocinado, es decir, listo para calentar y comer. Durante el experimento se pidió a los participantes que probasen una muestra del producto y que cumplimentasen un cuestionario que incluía preguntas sobre la aceptabilidad, satisfacción, actitudes e intención de consumir el nuevo producto.

Las variables

Como hemos explicado previamente, las dimensiones de las preferencias, la satisfacción y la intención de consumo son constructos globales, multidimensionales que reflejan diferentes dimensiones o facetas. Para evaluar esos conceptos multidimensionales en la práctica recurrimos a variables observables medidas en diferentes tipos de escala. Se seleccionaron las variables más importantes para cada una de las dimensiones. Así, para el caso de salud se incluyeron nutrición y saludable y para el caso de conveniencia se hizo hincapié en la facilidad y rapidez de preparar el alimento. Para el caso de la preferencia sensorial también se seleccionaron las más relevantes: textura, apariencia y sabor. En este estudio empleamos escalas semánticas diferenciales para evaluar el nivel o la valoración de los atributos sensoriales del producto tales como la apariencia, el sabor y la textura, el carácter saludable y el aspecto nutricional percibido en el producto así como el nivel de satisfacción experimentado por el consumidor. Asimismo, utilizamos escalas Likert para medir actitudes y/o creencias hacia la conveniencia percibida en el producto (e.g. fácil y rápido de preparar) y escalas de probabilidad para evaluar las diferentes facetas de la intención de consumo futuro del producto (véase la Tabla 1).

TABLA 1
Variables observables y escalas de medida

Variable observable	Escalas de medida
Apariencia	Escala de 7 puntos: 1= Mala apariencia… 7= Buena apariencia
Sabor	Escala de 7 puntos: 1= Mal sabor… 7= Buen sabor
Textura	Escala de 7 puntos: 1= Mala textura… 7= Buena textura
Saludable	Escala de 7 puntos: 1= Poco saludable…7= Muy saludable
Nutritivo	Escala de 7 puntos: 1= No nutritivo… 7= Nutritivo
Conveniencia	"El fishburger es fácil de preparar" "El fishburger es rápido de preparar" Escala de siete puntos: -3 En total desacuerdo…3= Totalmente de acuerdo
Satisfacción	Escala de 7 puntos: 1= Mal producto…7= Buen producto Escala de 7 puntos: 1= No satisfactorio…7= Satisfactorio Escala de 7 puntos: 1= Agradable…7= Desagradable
Intención de consumo	"En las próximas semanas quiero comer este producto" "En las próximas semanas intentaré comer este producto" "En las próximas semanas pienso comer este producto" Escala de 7 puntos: 1= Muy poco probable…7= Muy probable

Resultados

En la primera fase, queremos comprobar que cada variable observable que hemos medido representa una faceta distinta de los constructos propuestos en la parte teórica (validez convergente) y que dichos constructos, llamados también variables latentes o factores, son diferentes entre ellos (validez discriminante). Para comprobar eso, realizamos un análisis factorial confirmatorio utilizando el programa Amos 5.0., que agrupa las variables observables correlacionadas entre sí y confirma la singularidad de los factores/constructos. En la segunda fase, comprobaremos el modelo causal existente entre los factores (e indirectamente las hipótesis formuladas aplicando el análisis de estructuras de covarianzas). Adicionalmente, se ha comprobado la bondad de ajuste del modelo calculando el estadístico chi cuadrado ($\chi 2$). Sin embargo, tal como se confirma en varios estudios este indicador no es muy apropiado cuando se trata de muestras grandes (Browne y Cudeck, 1993). Por esta razón, se suele recurrir a otros estadísticos entre los cuales se encuentran el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA), el índice de ajuste normado (NFI), el índice de ajuste comparado (CFI) y el índice de bondad de ajuste (GFI), este último también muy sensible a la dimensión de la muestra (Anderson y Gerbing, 1988). El modelo se ajusta bien a los datos si el NFI, el GFI y el NFI registran valores superiores a 0,90, y el RMSEA es menor que 0,10 (Browe y Cudeck, 1993).

Análisis factorial confirmatorio: Fiabilidad y validez del modelo

La validez convergente se ha comprobado examinando la carga factorial λ –lambda- de cada variable observable en el factor y la varianza común compartida por todas las variables con su respectivo factor. La fiabilidad de las escalas se ha examinado a través del coeficiente α de Cronbach. En la Tabla 2 se exponen todos esos resultados. Las cargas factoriales (lambda´s) son altas y significativas ($p<0,001$) con valores comprendidos entre 0,63 y 0,95. Todas las variables individuales comparten suficiente variabilidad con el factor subyacente (validez convergente). El valor del coeficiente de fiabilidad α de Cronbach se sitúa en el intervalo (0,82; 0,96) con lo cual esta por encima del nivel mínimo aceptable 0,60 (Hair et al., 1998). Cada factor ha de representar un constructo singular, y por tanto las variables observadas han de pesar en el factor correspondiente (validez discriminante). Para comprobar este requisito se han calculado las correlaciones entre los factores del modelo. La Tabla 3 trae

evidencia sobre la validez discriminante del modelo. En global, el modelo que estamos proponiendo goza de buena fiabilidad y aceptable validez convergente y discrimínante.

TABLA 2
Coeficientes estandarizados del análisis de factores y fiabilidad de las escalas

Factor	Variable observable	Carga factorial λ	α Cronbach
Dimensión Sensorial	Apariencia: Sabor: Textura:	0,63 0,89 0,80	0,820
Dimensión Salud	Saludable: Nutritivo:	0,90 0,90	0,896
Dimensión Conveniencia	Fácil de preparar: Rápido de preparar:	0,95 0,99	0,966
Satisfacción	Malo/Bueno: Satisfactorio/No satisfactorio: Desagradable/Agradable	0,90 0,91 0,85	0,916
Intención de consumo	Quiero consumir Pienso consumir Tengo intención de consumir	0,92 0,82 0,90	0,908

TABLA 3
Correlación entre los factores del modelo estructural

Factor	1	2	3	4	5
1. Dimensión Sensorial	1				
2. Dimensión Salud	0,68	1			
3. Dimensión Conveniencia	0,16	0,02	1		
4. Satisfacción	0,80	0,56	0,13	1	
5. Intención de consumo	0,72	0,55	0,20	0,70	1

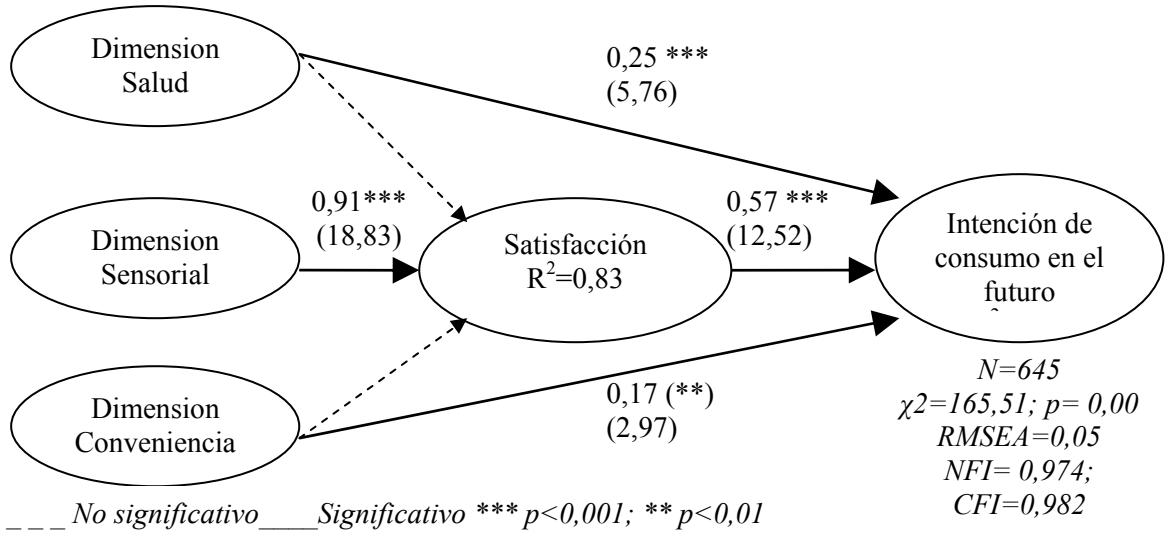
Análisis causal y contraste de hipótesis

La Figura 1 muestra los resultados del análisis causal que relaciona las tres dimensiones de las preferencias con la satisfacción con el producto, y consecutivamente, con la intención de consumo del mismo. En primer lugar, se observa que la dimensión sensorial es la que explica el 90% de la variabilidad en la satisfacción con el producto; mientras que las otras variables - salud y conveniencia – no ejercen efectos significativos sobre la satisfacción ($p>0,05$). Este dato confirma la primera de las hipótesis, si bien no se puede decir lo mismo de las hipótesis H2 y H3. En segundo lugar, las tres dimensiones contribuyen significativamente ($p<0,01$) al modelo explicando el 55% de la varianza en la intención de consumo. La dimensión sensorial de la función de preferencias es el factor más importante, explicando la variación en la intención de consumo con un coeficiente de regresión estandarizado $\beta_4=0,57$ ($t=12,52$), lo cuál ratifica la cuarta hipótesis (H4). En la segunda posición se sitúa la dimensión salud con un coeficiente significativo $\beta_5=0,25$ ($t=5,76$) y por último la dimensión conveniencia con un coeficiente significativo $\beta_6=0,17$ ($t=2,97$), corroborando las hipótesis H2´ y H3´. En la Figura 2 se presentan también los valores del χ^2 y los otros índices de bondad de ajuste del modelo. A pesar de que el χ^2 no resulta significativo (165,51; df =56; p=0,00), todos los demás índices

proporcionan evidencia sobre un buen ajuste de los datos (RMSEA =0,05; CFI=0,982; NFI=0,974).

Es importante destacar que se ha efectuado un análisis de invarianza para probar que no había variabilidad entre las muestras de España y Noruega lo que ha permitido agregar todos los datos. Por otro lado, la teoría también explica que existe una importante diferencia entre el análisis de las preferencias y el grado de aceptabilidad del producto. En este estudio, como se puso de manifiesto al comienzo, se investiga cuál es la ponderación de las diferentes componentes de la función de preferencias, es decir, cuál es la importancia de los diferentes factores o variables en la preferencia de los consumidores por un nuevo producto de pesca.

FIGURA 1
La función de preferencia y su relación con la satisfacción e intención de consumo



El objetivo de este estudio ha sido analizar cómo los consumidores sopesan la dimensión sensorial frente a la salud y conveniencia cuando se llega a la preferencia global por un nuevo producto de pesca de conveniencia. Un primer resultado muestra que la preferencia de los consumidores para el nuevo producto está condicionada decisivamente por la aceptación sensorial o hedónica, que explica el 80% de la satisfacción de los jóvenes con el producto (H1). Además, la evidencia sugiere que el motivo hedónico juega el papel dominante en la intención de consumo (H4). Comparativamente, ni el carácter saludable y ni los aspectos convenientes percibidos en el producto no influyen en la satisfacción con el mismo (sin corroborar, por tanto, las hipótesis H2 y H3).

Adicionalmente, los resultados revelan que la percepción de beneficios saludables en el producto podría constituir un motivo importante para la intención de consumo del mismo. Efectivamente, tal como revelan los resultados, existe una relación positiva y significativa entre la salud y la intención de consumo (H2´). Sin embargo, es muy probable que la salud sea sólo un factor adyacente al sensorial dado que, tal como demuestra Leek et al. (1998), para los jóvenes consumidores comer sano no resulta ser un motivo suficiente para consumir un alimento particular. Además, según Kuhl (1987) la intención declarada por los sujetos significa a menudo solamente un compromiso de realizar una actividad en oposición al deseo real de realizarla. Aunque los consumidores pueden sentirse comprometidos a realizar actividades, cuando se trata de comportamiento real necesitan identificar ese compromiso como una parte de sí mismos para motivarse a llevar a cabo una intención.

Al mismo tiempo, los datos no verifican alguna relación significativa entre la conveniencia percibida en el producto y la satisfacción del agente (H3), pero sí entre la conveniencia y la intención de consumo del producto (H3´). La conveniencia, siguiendo a Leek et al, (2000), puede definirse como un factor situacional por lo que su relevancia depende del momento, el sitio o la compañía en la que se encuentra el sujeto. A pesar de que el experimento trata de describir la experiencia de consumo del individuo, según Rozin (1990) el

comportamiento del consumidor puede ser entendido únicamente en un contexto social. Eso explica el hecho de que, a pesar de ser percibido como un producto muy conveniente, no existe una relación importante entre la valoración de este aspecto y la satisfacción del consumidor. El resultado confirma también otros resultados de algunos estudios sobre el consumo (Gempesaw et al., 1995; Kinnuncan et al., 1993) que obtuvieron relaciones muy poco significativas entre la conveniencia y el consumo de pescado.

Por otro lado, la evidencia empírica sobre la importancia de la dimensión salud y conveniencia versus los aspectos sensoriales o hedónicos en la formación de la función de preferencias para un nuevo producto, es bastante escasa. Según afirma Moskowitz et al. (2005) es incomprensible el hecho de que, a pesar de ser considerados como determinantes en la decisión de compra y consumo, pocos estudios analizan la salud y el aspecto hedónico de forma conjunta. Un estudio llevado a cabo por Woodward et al. (1996) con una muestra de más de 2000 estudiantes mostraban que la frecuencia de consumo de ciertos alimentos podría explicarse mejor por la dimensión sensorial (el sabor) y el uso de los respectivos alimentos por parte de la familia, que por las percepciones que los sujetos tenían sobre el aspecto saludable de los alimentos o el uso de los mismos por parte de los amigos. También en otro estudio Steptoe et al. (1995) revelan que la dimensión sensorial, la salud, la conveniencia y el precio son, en este orden, los factores más importantes a tener en cuenta por sus sujetos a la hora de elegir un alimento. A pesar de las preocupaciones que existen sobre la salud, la dimensión sensorial es de suma importancia para el consumidor, incluso cuando la salud y el sabor están en conflicto. Estos resultados concuerdan también con los obtenidos por Food Marketing Institute (FMI, 2000) que informa que, según las declaraciones de los consumidores, el sabor y no la salud es el primer criterio en la elección de un producto alimenticio, pero que ambos aspectos son importantes en el proceso de decisión. Otros trabajos (Guinard et al., 1996; Olsen, 2006) argumentan que la importancia del sabor decrece con la edad, lo que significa que para los mayores el sabor es cada vez menos importante y por ello deja de ser un factor decisivo sobre la intención de compra.

Para concluir, nuestro estudio ha revelado que la dimensión sensorial, la salud y la conveniencia son factores significativos para la intención de consumir el producto, pero que sólo la dimensión sensorial es determinante en la satisfacción con el mismo. La salud no es, ciertamente, el factor más importante a la hora de elegir un producto de pesca, de ahí que un enfoque multidimensional de análisis de los motivos que rigen la selección de los productos de pesca sea el más apropiado. Por ello, para promocionar la salud se deberían llevar a cabo estrategias apropiadas en sectores de población con diferentes prioridades, es decir, segmentar la población en función de los beneficios buscados en el producto. Actualmente existe una tendencia natural entre la población joven a no considerar una alimentación inadecuada como factor de riesgo para su salud (MAPA, 2006) y la modificación de sus hábitos hacia productos saludables como el pescado, no es una tarea fácil. La comunicación, por tanto, no debería centrarse en los beneficios de comer pescado sino en la necesidad de tomar conciencia que una comida nada sana lleva a asumir riesgos que perjudican la salud que podrían ser evitados asumiendo hábitos saludables. Lógicamente, para determinados casos concretos, el pescado ocuparía una posición prioritaria derivada de los beneficios que tienen algunos de sus componentes físico-químicos como los ácidos grasos omega-3 o sus nutrientes y sales minerales.

Simultáneamente, la importancia de las propiedades sensoriales en la sociedad actual ha aumentado considerablemente a medida que el consumo se ha hecho más individualizado. El fenómeno, muy especulado por la industria de alimentación, se ha materializado en el desarrollo de productos con sabores, texturas y colores diferentes para satisfacer los gustos de grupos muy heterogéneos. En este contexto, la industria transformadora de los productos de pesca debería ser más activa a la hora de explotar esta tendencia y de promover sus productos, no sólo por sus aspectos saludables, sino también por los aspectos sensoriales y de conveniencia. Más investigaciones harán falta para poder ofrecer al consumidor joven un producto de pescado de conveniencia, más apetecible pero que no debería comprometer su aspecto saludable.

Limitaciones y Futuras Líneas

Hemos identificado las dimensiones clave que explican las preferencias de los consumidores respecto a un producto de pescado de conveniencia, si bien falta por añadir la variable de imagen, que desde un punto de vista de valor añadido puede resultar determinante. Esta variable deberá ser tenida en cuenta en posteriores estudios. En cualquier caso, sí se resalta el hecho de que si el producto no tiene aceptación sensorial, el producto, a pesar de que gozase de una buena imagen, no sería demandado.

Aunque nuestro experimento cubra un contexto muy definido como una evaluación específica del producto, consideramos que las preferencias se ven influidas por variables personales, culturales y situacionales, de ahí que debamos tener en cuenta las mismas en posteriores estudios. No obstante, para analizar el objetivo previsto el análisis cumple perfectamente el mismo ya que la metodología de test de producto en condiciones reales de consumo son las ideales para analizar las variables básicas y determinantes que explican la función de preferencias.

Referencias bibliográficas

AJZEN, I. (1991). "The Theory of Planned Behaviour", *Organisational Behaviour and Human Decision Process*, nº 50, pgs. 179-211.

ANDERSON, J.C. Y GERBING, A. (1988). "Structural equation modelling in practice: a review and recommended two-step approach", *Psychological Bulletin,* nº 103, pgs. 411-423.

AXELSON, M.I. (1986). "The Impact of Culture on Food-Related Behaviour", *Annual Review of Nutrition*, nº 6, pgs. 345-363.

BONNER & NELSON (1985). *Products Attributes and Perceived Quality Standars*. In Jacoby J. & Olson, J. C. (Ed), Perceived Quality. Lexinton Books, pp 65-79.

BROWNE, M.W. Y CUDECK, R. (1993). "Alternative ways of assessing model fit". In K.A. Bollen and J.S. Longs (Eds.), *Testing structural equation models*, Nury Park, CASage, pgs.136-162.

BONKE, J. (1992). Choice of foos-allocation of time and money, household production and market services. *MAPP working paper, 3.*

CALVO DOPICO, D. Y ACERBON BELLO, L. (1999). "Attitudes Towards Buying Fresh Mussels", *Journal of Food Products Marketing*, Vol. 5, nº 3, pgs. 49-63

COLLINS, A. Y MCCARTHY, M. (2005). "Top Shelf Foods and Drinks (TSFDs): Adolescents' Eating Motives, Constraints and Behaviours during the School Day", *The Economics and Policy of Diet and Health 97th EAAE Seminar*, Contributed Paper.

CROSSLEY, M. Y KHAN, S. (2001). "Motives underlying food choice: dentists, porters and dietary health promotion", *British Dental Journal,* nº 191, pgs. 198–202.

FMI (2000). "*Trends in the United States – Consumer attitudes and supermarket*". Washignton, DC. http://www.fmi.org (Fecha de consulta: Abril 2007).

GEMPESAW, C.M.; BACON, J.R.; WESSELS, C.R., Y MANALO, A. (1995). "Consumer perceptions of aquaculture products", *American Journal of Agriculture Economics*, nº 77, pgs. 1306-1312.

GUINARD, J.X.; SMICIKLAS-WRIGHT, H.; MANY, C.; SABHA, R.A.; SOUCY, I.; TAYLOR, D.S. Y WRIGHT, C. (1996). "Acceptability of fat modified foods in a population of older adults: Contrast between sensory preferences and purchase intent", *Food Quality and Preferences*, nº7, pgs. 21-28.

GRUNERT, K. G., BAADSGAARD, A., LARSEN, H. H. AND MADSEN, T. K. (1996). *Market orientation in food and agriculture*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

GREWAL, D. (1995). Product Quality Expectations: Towards an Understanding of Their Antecedents and Consequences. *Journal of Business and Psychology*, 9, pp. 52-62.

HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L., Y BLACK, W.C. (1998). *Multivariate data analysis 5th ed*., Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, pgs. 141-237.

HAN, M. (1989). Country image: Halo or summary construct? *Journal of Marketing Research, vol. 36 (May), pp. 222-229.*

JOHNSON, M.D. Y FORNELL, C. (1991). "A framework for comparing customer satisfaction across individuals and product categories", *Journal of Economic Psychology*, nº 12, pgs. 267-286.

KINNUCAN, H.W.; NELSON, R.G., Y HIARIEY, J. (1993). "U.S. preferences for fish and seafood: An evoked set analysis", *Marine Resource Economics*, nº 8, pgs. 273-291.

KOVMENDI, E. (1990). *Work sharing at home*. In Viby Mogensen, G., Time and Consumption. Copenhagen: Danmarks Statistik.

KUHL, J. (1987). "Action control: The maintenance of motivational states". In F. Halish & J. Kuhl (Eds.) *Motivation, Intention, and Volition*, Berlin: Springer, pgs. 279-291.

LEEK, S.; MADDOCK, S. Y FOXALL, G. (1998). "Concept testing an unfamiliar fish", *Qualitative Market Research: An International Journal*, nº 2, pgs. 77-87.

LEEK, S.; MADDOCK, S. Y FOXALL, G. (2000). "Situational determinants of consumption", *British Food Journal,* Vol. 102, nº 1, pgs. 18-39.

LINDVALL, J. (1989). *Expensive time and busy money*. Linkoping University, Suecia.

MAPA (2006). "Hábitos alimentarios: origen, evolución, posibilidades educativas", http:// www.msc.es /ciudadanos/ Protección Salud /infancia /alimentación / tema1. htm (Fecha de consulta: Febrero 2007).

MITTAL, V. Y KAMAKURA, W. (2001). "Satisfaction, Repurchase Intent, and Repurchase Behaviour: Investigating the Moderating Effect of Customer Characteristics," *Journal of Marketing Research*, Vol. 38, nº 1, pgs.131-142.

MOSKOWITZ, H.R.; GERMAN J.B. Y SAGUY, I.S. (2005). "Unveiling Health Attitudes and Creating Good-for-You Foods: The Genomics Methaphor, Consumer Innovative Web-Based Technologies", *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, nº 45, pgs. 165-191.

MYRLAND, O.; TRONDSEN, T.; JOHNSON, R.S. Y LUND, E. (2000). "Determinants of seafood consumption in Norway: lifestyle, revealed preferences and barriers to consumption", *Food Quality and Preferences*, nº 11, pgs. 169-188.

OLIVER, R.L. (1997). *Satisfaction: A behavioural perspective on the consumer*, New York: Irwin, McGraw-Hill.

OLSEN, S.O. (2003). "Understanding the relationship between age and seafood consumption: the mediating role of attitude, health involvement and convenience", *Food Quality and Preference, vol 14, 199-209.*

OLSEN, S.O. (2006). "Comparative evaluation and the relationship between quality, satisfactions and repurchase loyalty",*Journal of the Academy of Marketing Science, vol 30 (3), 240-249.*

PAPADOPOULOU, K.S. (2004). "Food Choice Criteria of Females and Males Adolescents", *Österreichisches Journal Für Sportmedizin,* nº 3, pgs. 10-14.

POLLARD, T.M.; STEPTOE, A. Y WARDLE, J. (1998). "Motives underlying healthy eating", *Journal Biosocial Science*, nº 30, pgs. 165-179.

ROININEN, K. Y TUORILA H. (1999). "Quantification of consumer attitudes to health and hedonic characteristics of food", *Appetite*, pgs.71-81

ROININEN, K..; LÄHTEENMÄKI, L. Y TUORILA, H. (1999). "Quantification of consumer attitudes to health and hedonic characteristics of foods", *Appetite,* nº 33, pgs. 71-88.

ROZIN, P. (1990). "Development in the food domain", *Developmental Psychology*, nº 26, pgs. 555-562.

SPARKS, P.; SHEPHERD, R. Y FREWER, L.J. (1995). "Assessing and structuring attitudes toward the use of gene technology in food productions: the role of perceived ethical obligation", *Basic and Applied Social Psychology,* nº 16, pgs. 267-285.

STEENKAMP, J.B. (1993). "Food consumption behaviour", *European Advances in Consumer Research,* nº 1, pgs. 401-409.

STEENKAMP, J-B. E.M AND HANS C.M. VAN TRIJP (1996). Quality guidance: A consumer-based approach to food quality improvement using partial least squares. *European Review of Agricultural Economics 23 (2), 195-215*.

STEENKAMP, J-B. E.M , WIERENGA, B. AND MEULENBERG, M.T.G. (1985). Quality perception of food products. In *Proceedings of the 14th Annual Conference of the European Marketing Academy. Bielefeld, pp.346-366.*

STEPTOE, A. Y WARDLE, J. (1999). "Motivational factors as mediators of socioeconomic variation in dietary intake patterns", *Psychology and Health*, nº 14, pgs. 391-403.

STEPTOE, A..; POLLARD, T.M. Y WARDLE, J. (1995). "Development of a measure of the motives underlying the selection of food: the Food Choice Questionnaire", *Appetite*, nº 25, pgs. 267-284.

SVEINSDÓTTIR, K. (2006). "*The young consumer: Attitudes and Fish Consumption*", Icelandic Fisheries Laboratories, Working Paper.

TEPPER, B.J. Y TRAIL, A.C. (1998). "Taste and health: A study of consumer acceptance of corn chips", *Food Quality and Preferences*, nº 9, pgs. 267-272.

WIERENGA, B. (1983). "Model and measurement methodology for the analysis of consumer choice of food products", *Journal of Food Quality*, nº 6, pgs. 119-137.

WOODWARD, D.R.; BOON J.A.; CUMMING F.J.; BALL, P.J.; WILLIAMS, H.M. Y HORNSBY, H. (1996). "Adolescents' reported usage of selected foods in relation to their perceptions and social norms for those foods", *Appetite*, nº 27, pgs. 109-117.

ESTRATEGIAS COMERCIALES EN LA CADENA VINÍCOLA ANGLOARGENTINA

Hugo Centrángolo.
Universidad de Buenos Aires.
Julián Briz[14].
Universidad Politécnica de Madrid.

RESUMEN

El trabajo hace una breve exposición de la situación del mercado internacional del vino, con indicaciones de los principales productores, consumidores y exportadores. Centra la atención en la cadena de vino angloargentina detallando algunas estrategias comerciales en base a una matriz DAFO, obtenida con trabajo de campo en los eslabones comerciales.

Palabras clave: Vino, estrategias comerciales, cadena angloargentina

SUMMARY

The paper describes the international wine market situation, with the main producer consumer and exporting countries. Focusing the attention in the angloargentinian value chain, it gives some marketing strategies derived from a SWOT matrix and empirical work.

Key words: Wine, marketing strategies, angloargentinian value chain

[14] Autor para correspondencia
Julián Briz
ETSI. Agrónomos
28040 Madrid
julian.briz@upm.es

1. Antecedentes

El mercado internacional del vino está sufriendo unas convulsiones en las últimas décadas que afectan tanto a la producción como al consumo. Los flujos comerciales internacionales son una muestra de dicha evolución.

Después de hacer un breve análisis de la situación a nivel mundial, exponemos aquí una parte de la investigación llevada a cabo en la Tesis Doctoral presentada por el primer autor y dirigida por el segundo. Además de las fuentes secundarias oportunas se realizó un trabajo de campo mediante entrevistas a los principales productores, elaboradores y exportadores argentinos.

Las recomendaciones que aquí se incluyen son en ciertos casos aplicables a la cadena de valor de muchos empresarios vitivinícolas europeos que observan como una caída del proteccionismo administrativo se ve acompañado de un proceso de liberalización y pérdida de cuota de mercado.

2. El mercado internacional del vino.

El mercado internacional del vino está experimentando unos cambios significativos en las últimas décadas. El liderazgo que tradicionalmente han venido manteniendo los países europeos, tanto en producción como en consumo, sigue manteniéndose pero hay una dinámica comercial muy agresiva por parte de nuevos arrivistas.

El retroceso en la superficie de viñedo en las dos últimas décadas de los países europeos se ha visto compensado por el notorio incremento de los nuevos protagonistas (Gráfico 1).

En el lado de la oferta (Gráfico 2) se aprecia ese declive acusado en la UE (Retroceso en Francia e Italia e incremento en España), en tanto que en el resto del mundo, aunque a cierta distancia, se sitúan EE.UU., Argentina, China y Australia. (Gráfico 3).

Por parte de la demanda, se aprecia también un cierto agotamiento en los mercados habituales (Gráfico 4). Tanto en la UE en su conjunto como en los principales productores (Italia, Francia, y España) está disminuyendo el consumo. Sin embargo, el consumo en otros países, tanto europeos como terceros está aumentando.

En el grupo de cabeza de países exportadores figuran Francia, Italia y España, seguidos por los países emergentes Australia, EEUU y Chile (Grafico 5)

Ante esta situación de desequilibrio oferta-demanda, los manuales clásicos de mercado recomiendan una serie de medidas básicas, tales como control y reducción de la oferta y estímulo de la demanda.

En cierta forma, algunas de las propuestas de la reforma de la OCM del vino van en esa dirección, tal como el arranque de viñedos o el aumento de las campañas de promoción. El tema no es fácil por los efectos directos e indirectos ocasionados. Un arranque indiscriminado y abusivo incide en el tejido socioeconómico de las regiones vitivinícolas y en el medio ambiente. La promoción debe de tener en cuenta que es una bebida alcohólica aunque tiene peculiaridades tanto culturales como alimentarias.

Un análisis más profundo de la cadena de valor vitivinícola nos muestra la necesidad de innovar todos los procesos que la acompañan. Los eslabones productor y elaborador vienen mostrando su capacidad de cambio en la búsqueda de nuevas variedades, tratamientos enológicos y en definitiva de nuevos productos. Sin embargo, podríamos hablar de un anquilosamiento en la fase comercial. La adecuada gestión de la cadena (SCM), tratamiento al cliente (CRM) y otros aspectos no se abordan adecuadamente por los europeos. La aplicación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC) pueden dinamizar los flujos comerciales en este sector (Stricker, 2007)

Debemos analizar como un mercado como el europeo, aparentemente saturado de vino, con claros síntomas excedentarios, puede resultar atractivo a vinos procedentes de otros países como Australia o Argentina.

Aunque en cantidad, el balance de comercio exterior sigue siendo favorable a la UE con unas importaciones en 2005 de unos 12 millones de hectolitros y unas exportaciones de 13

millones (Fuente EUROSTAT), de continuar la tendencia actual se transformaría en importador neto. Otra cuestión es el saldo en valor de las transacciones, que todavía resulta favorable en torno a los 2000 millones de euros.

En este trabajo se expone la situación del mercado del Reino Unido, netamente importador, con participación de grandes competidores y donde se aprecian las estrategias aplicadas por los países emergentes.

3. Estrategias competitivas en la cadena de valor del sector vitivinícola argentino.

La eficiencia de la cadena de valor está condicionada por el buen funcionamiento de cada uno de sus eslabones y la interacción entre ellos.

En el sector vitivinícola podemos constatar como ha ido cambiando el protagonismo de los diferentes agentes económicos, desde los productores hasta los distribuidores. Tradicionalmente los viticultores han sido la clave en la obtención de variedades y cultivos que lograran la base para los enólogos en la obtención de buenas caldos.

El mercado ha venido siendo tradicional en la cuenca mediterránea, como núcleo de producción y consumo a nivel mundial. No obstante se vienen produciendo notorios cambios en la cadena comercial. Hay nuevos países productores y consumidores, y el valor añadido se acumula en buena medida en la fase comercial, como suele ser habitual en alimentación.

Los problemas derivados de situaciones excedentarias con intervenciones administrativas (ayudas para arranque de viñedos, transformación en alcohol) y la fuerte segmentación del mercado de consumidores está obligando a diseñar nuevas estrategias comerciales. La promoción genérica y marquista se une a otras estrategias de mezclas comerciales. Para ellos debemos conocer sus puntos fuertes y débiles, fortalezas y amenazas para reaccionar adecuadamente.

De acuerdo a la metodología de Planeamiento Estratégico, el medio para alcanzar los objetivos por una empresa señalados, es la formulación de estrategias. Para ello se ha realizado un Matriz DAFO, donde se presentan las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas que luego se priorizarán a partir del análisis de consistencia con el fin de realizar una Matriz DAFO que incorpore solo los temas mas relevantes y permita reconocer el cruzamiento de aquellos que están relacionados entre sí, tarea que permite luego formular y priorizar ordenadamente las estrategias tendentes a alcanzar los objetivos planteados.

Matriz DAFO

Fortalezas

- Excelentes características agroecológicas
- Bajos costos de inversión en tierras y viñedos
- Excelente relación precio/calidad
- Antigua cultura vitivinícola
- Buena capacidad técnica de los recursos humanos
- Recientes inversiones en tecnología
- Numerosas variedades de calidad reconocida
- Producción con poca utilización de insumos químicos
- Mercado interno amplio y tendencia hacia los vinos de calidad

Debilidades

- Bajos precios en el mercado del Reino Unido
- Bajo poder de negociación con distribuidores
- Bajo poder de negociación con supermercados

- Dificultad para conseguir buenos distribuidores
- Falta de medición de competitividad y benchmarking en bodegas argentinas
- Falta de mecanismos de cooperación y relaciones a largo plazo entre actores de la cadena.
- Poca promoción de los vinos argentinos
- Falta de alicientes fiscales para la exportación
- Falta de reconocimiento de las marcas de vinos argentinos
- Alta estructura de costos fijos en las bodegas
- Difícil acceso al crédito
- Poca seguridad jurídica

Oportunidades

- Aumento del consumo de vinos en el mercado inglés
- Valorización de la calidad por parte del consumidor
- Aumento del prestigio de los proveedores del Reino Unido
- Disminución de la importancia de los países tradicionales
- Los compradores cumplen estrictamente los compromisos
- Profesionalidad y conocimiento de los compradores
- Mercado y consumidores innovadores
- Buena predisposición del mercado hacia los vinos del Nuevo Mundo
- Propensión al consumo de vinos de calidad
- Crecimiento en Argentina de la actividad turística

Amenazas

- Creación de barreras para arancelarias o fiscales
- Recuperación de vinos del “Viejo Mundo”
- Incorporación de otros países (Europa del Este y extra europeos)
- Cambio en la tendencia del consumo de vinos en el Reino Unido
- Disminución del nivel de precios en el Reino Unido
- Exceso de producción de vinos de calidad en Argentina

Para realizar el Análisis de Consistencia se elaboraron una serie de cuadros, en los cuales se ubican los factores internos (Fortalezas y Debilidades) y externos (Oportunidades y Amenazas) según su importancia relativa de acuerdo a su posible evolución en el tiempo, probabilidad de ocurrencia como por la posibilidad de ser revertido ese factor como consecuencia de la implementación operativa de decisiones estratégicas.

Es así como en el caso de las Fortalezas, no sólo se ha tenido en cuenta la importancia de la misma (alta o baja), sino que también se han ubicado espacialmente de acuerdo a la facilidad de replicación de las mismas por parte de los competidores, ya que una Fortaleza que luego es compartida con los otros países competidores, deja de serlo, debido a que no confiere ninguna ventaja competitiva.

En el caso de las Debilidades se procedió del mismo modo, es decir se estableció la importancia de cada una de ellas y también la facilidad para fortalecerse es decir para que deje de ser una Debilidad.

Con respecto a la Oportunidades, se estableció una clasificación que tiene en cuenta la importancia de las mismas y en el otro eje se las ubicó de acuerdo con la probabilidad de éxito de esta Oportunidad, es decir como la misma puede influir para lograr los objetivos planteados previamente.

Finalmente en el caso de las Amenazas se analizó la gravedad potencial de las mismas, es decir, de qué manera puede afectar a los objetivos fijados si la misma se concreta. En segundo lugar se estableció la probabilidad de ocurrencia de cada Amenaza, es decir, se evaluó las posibilidades que tiene de concretarse.

A continuación se presentan los cuadros elaborados. Los números que figuran en el siguiente cuadro se refieren a la numeración de los factores identificados en la Matriz DAFO.

STRENGTHS		STRENGTH IMPORTANCE	
		HIGH	LOW
DIFFICULTY OF REPLICATION FOR THE COMPETITORS	HIGH	2, 9, 3	4
	LOW	1, 7, 5, 6	8

OPPORTUNITIES		SUCCESS PROBABILITY	
		HIGH	LOW
POTENTIAL IMPORTANCE	HIGH	38, 32_, 30, 31	36, 35, 37
	LOW	39	33, 34

WEAKNESSES		FACILITY TO FORTIFY ITSELF	
		HIGH	LOW
DISADVANTAGE IN RELATION TO THE COMPETITORS	HIGH	14, 16, 18, 13, 15	10, 11, 12, 19
	LOW		20, 17, 21

THREATS		OCCURRENCE PROBABILITY	
		HIGH	LOW
POTENCIAL SEVERITY	HIGH	46, 45, 42, 41	44, 40, 43
	LOW		

A partir de estos cuadros se han priorizado los factores que se encuentran el cuadro izquierdo superior y con ellos se ha confeccionado la Matriz DAFO priorizada que se presenta a continuación.

Figure 1- Matriz DAFO Prioritized

FODA: MATRIZ GENERAL Y CRUCES ENTRE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS PRIORIZADAS	FORTALEZAS				DEBILIDADES				
	Excelentes características agorecológicas	Bajo costo de inversión en tierra y viñedos	Excelente relación calidad/precio	Mercado interno amplio y tendencia hacia vinos de calidad	Bajo poder de negociación con distribuidores y supermercados	Falta de medición de competitividad y benchmarking en bodegas argentinas	Falta de mecanismos de cooperación y relaciones a largo plazo entre actores de la cadena	Poca promoción de vinos argentinos en el exterior	Falta de reconocimiento de las marcas de vinos argentinos
OPORTUNIDADES									
Aumento del consumo de vinos en el mercado inglés									
Valorización de la calidad por parte del consumidor									
Aumento del prestigio de los proveedores al Reino Unido									
Propensión al consumo de vinos de calidad									
AMENAZAS									
Recuperación de vinos del Viejo Mundo									
Incorporación de otros países (Europa del Este y extraeuropeos)									
Disminución del nivel de precios en el Reino Unido									
Exceso de producción de vinos de calidad en Argentina									

Estas estrategias surgen como resultado de las matrices realizadas previamente y de las entrevistas realizadas con los representantes de las bodegas y consultores en 2004 y 2005. Tras la primera formulación, ésta fue sometida a juicio por parte de los entrevistados y de otros actores calificados del sector, y en reuniones mantenidas en febrero de 2006. En virtud de las críticas y comentarios realizados, fueron luego reformuladas, por lo cual se puede considerar que las mismas tienen una validación objetiva realizada por los principales actores de la cadena.

Las estrategias deberán ser evaluadas tras la implementación de las acciones operativas correspondientes, para ello deberá estudiarse la situación actual de los factores externos e internos que se priorizaron durante la etapa de formulación, para luego comparar los resultados esperados con los obtenidos y por último se deben tomar las medidas correctivas necesarias. Durante la evaluación es importante considerar tanto el corto como el largo plazo para que el proceso lleve a conclusiones adecuadas.

Las estrategias propuestas como consecuencia del Análisis Estratégico, se han dividido de acuerdo a su ámbito de aplicación en estrategias de producción, mercadeo, captación de valor añadido, de difusión y comunicación.

Estrategias de Producción

a) Mecanismos de Provisión de Uva.

Las bodegas que elaboran vinos premium y ultrapremium, principalmente lo hacen por medio de mecanismos de integración vertical, es decir, poseen sus propios viñedos, en los cuales realizan técnicas de conducción de los cultivos apropiadas para obtener la calidad y las características de las uvas que necesitan los enólogos para elaborar el tipo de vino deseado.

Es muy difícil elaborar vinos de esta calidad mediante la compra de uva a terceros, y en las ocasiones en que productores independientes logra en sus uvas la calidad requerida, según han informado, el precio pagado por la materia prima, de acuerdo a su opinión, no resultan compensatorios para los mismos.

En el caso de vinos de calidad, fuera del segmento premium y ultrapremium, la especificidad del activo "uva" es menor y en consecuencia es posible realizar procesos de coordinación vertical tendentes a lograr una provisión externa por parte de productores vinculados a las bodegas, lo que le permite a estas bodegas disminuir la inversión en activos fijos (plantaciones) y en consecuencia generar mayor capital de trabajo, el cual se puede dedicar entre otras actividades a la promoción y a reforzar otros aspectos de la comercialización.

b) Variedades.

El Malbec es la variedad emblemática argentina en vinos tintos. Muchas bodegas logran entrar al mercado del Reino Unido gracias a esta variedad que la diferencia de sus competidores de otros países del Nuevo Mundo. Sin embargo, las ventas de otras variedades de mayor difusión en los mercados internacionales, tales como Cabernet Sauvignon y Merlot, totalizan una buena parte de las ventas de las bodegas argentinas. Paralelamente, en los últimos años los mercados están requiriendo otras variedades menos difundidas localmente como el Pinot Grigio, Sangiovese, Tempranillo y Bonarda, entre otras.

Con respecto a las variedades blancas, sucede algo diferente, el Torrontés, cepaje emblemático argentino, no es tan requerido por los mercados, que prefieren adquirir los Chardonnay o Sauvignon Blanc, de los cuales en Argentina se obtienen muy buenos productos.

c) Almacenamiento

El mercado del Reino Unido se orienta a vinos de alta calidad pero de bajo precio, por lo cual no resulta imprescindible la conservación en barricas de roble como condición para la compra de la mayoría de los vinos exportados por Argentina, debido a los niveles de precios en los cuales se posicionan en el mercado. Es por ello que la fuerte inversión en barricas debe ser especialmente estudiada en los vinos destinados a este mercado, a los efectos de no encarecer innecesariamente los costos, reservándose en consecuencia sólo a los vinos premium y ultrapremium, que obtienen un adecuado diferencial de precio.

d) Asociativismo

La relación ente la mayoría de las bodegas argentinas y los proveedores internacionales y locales de insumos, es marcadamente asimétrica, debido a la escasa escala de operaciones. Es por ello que no existe poder de negociación con los fabricantes de algunos insumos como botellas, corchos y barricas.

Mecanismos de integración horizontal o asociativos entre varias bodegas locales permitirían mejorar esta relación, obteniendo mejores negociaciones y en consecuencia menores costos de insumos, los que tienen un gran peso en la estructura de costos del producto final.

e) Disminución de costos

Debido a que el mercado del Reino Unido tiene una tendencia general hacia la disminución de los precios de compra, debido principalmente a la concentración de los canales de distribución y a la gran competencia entre bodegas de todo el mundo, los productores locales de vinos deben hacer un esfuerzo innovativo permanente para reducir los costos de producción, tendentes a ser cada vez más competitivos, tanto en calidad como en precio.

Esto requiere no sólo la adopción de tecnologías apropiadas, sino también la implementación de mecanismos de innovación en negocios, tales como procesos asociativos y de integración y coordinación vertical, tendentes a disminuir los costos de transacción.

Estrategias de Comercialización

a) Relaciones con Distribuidores y Agentes.

Los distribuidores o agentes, son piezas clave en el desarrollo de los negocios con el Reino Unido, ya que prácticamente en todos los canales, es requerida su participación.

Paralelamente los empresarios argentinos, han informado acerca de la dificultad de conseguir buenos agentes, su reducido número, la gran cantidad de bodegas que componen la cartera de cada uno de ellos y también lo difícil que es lograr su "fidelidad" a lo largo del tiempo. Es por ello que todos los esfuerzos que puedan hacer las bodegas en captar a buenos agentes o distribuidores y los que realicen posteriormente para consolidar las relaciones con los mismos, tendrán un fuerte impacto en las ventas que se logren en ese mercado.

La consolidación de las relaciones con los agentes tiene distintas modalidades posibles, entre las más convenientes se puede señalar la invitación para que realicen visitas a las bodegas, el diseño conjunto de los vinos, el establecimiento de planes de promoción, el trabajo conjunto con los clientes finales, e incluso el desarrollo de marcas en sociedad con los distribuidores. Todas estas actividades permiten una relación más fluida entre las bodegas con sus respectivos agentes, dado que muchas de las bodegas competidoras, se limitan a una relación sólo comercial, como se ha visto en algunas de las empresas entrevistadas.

b) Marcas

El desarrollo de marcas es central debido a que es la imagen que permite lograr la fidelización de clientes y consumidores.

También debe destacarse que las bodegas argentinas, con alguna excepción, no han desarrollado marcas importantes en el Reino Unido. El tema de las marcas tiene diferentes facetas analizadas a continuación.

- Desarrollo de la Marca País.

La totalidad de los encuestados ha manifestado que aún no se han realizado suficientes esfuerzos para desarrollar la marca país, con la cual se facilite el ingreso en los mercados externos de los vinos de todas las bodegas. Esta iniciativa, realizada hasta ahora tanto por organismos públicos como por asociaciones empresarias debe ser fortalecida y apoyada económicamente con más fuerza por ambos sectores, a los efectos de permitir una adecuada competencia de las bodegas argentinas con respecto a las de otros países, principalmente, del Nuevo Mundo, que sí realizan estos esfuerzos para la promoción de la marca país.

- Marcas Propias.

Tal como se ha manifestado, no existen marcas de vinos argentinos de importancia en el Reino Unido, a excepción de un par de bodegas que han hecho un esfuerzo económico importante para posicionar sus marcas, lo cual no está al alcance de la mayoría de las bodegas locales. Logrando una marca país fuerte, creando un mecanismo de control de calidad para poder ampararse bajo la misma y estableciendo fuertes alianzas con los agentes, se puede atenuar esta importante debilidad.

- Marcas Compartidas con los Agentes

La solución lograda por algunas bodegas de crear marcas compartidas con los agentes, parece muy conveniente, dado que permite realizar alianzas contractuales, que si resultan beneficiosas para ambas partes, pueden tener un horizonte temporal amplio, y a su vez generan una barrera competitiva con otras bodegas.

- Marcas de los Supermercados.

La solución de marcas blancas, propiedad de los supermercados, es arriesgada, dado que permite a la cadena comercial cambiar de proveedor ante la propuesta de mejores condiciones comerciales. Sin embargo debe considerarse también una solución para las bodegas debido a que incrementan los volúmenes de exportaciones, reduciendo así los costos fijos.

Existen opciones intermedias como el desarrollo de una marca de la bodega, exclusiva para un canal comercial, que es mejor que la opción anterior, pero no siempre es aceptada por las cadenas.

Para responder a esta realidad de asimetría en las relaciones comerciales entre bodegas y supermercados, debe tenerse en cuenta el conjunto del mercado, balanceando las ventas entre distintos canales comerciales, aun cuando algunos de ellos requieran mayor esfuerzo ya que los volúmenes son menores, pero pueden tener mayor perdurabilidad en el tiempo, lo que es difícil de lograr con las marcas propiedad de los supermercados.

c) Promoción y Publicidad

Se ha señalado anteriormente que dada la baja escala de las bodegas argentinas y los altos costos de la publicidad en el Reino Unido, no está al alcance de la mayoría de las bodegas la realización de campañas publicitarias, por lo cual deben limitarse a estrategias de promoción de sus productos a través de sus agentes o de los supermercados.

También la construcción de la imagen país requiere publicidad, que en este caso debería realizarse de forma colectiva, utilizando los fondos de promoción que posee el sector. Sin embargo también resulta imprescindible coordinar estas acciones de promoción de las distintas bodegas, con los canales comerciales y con los organismos encargados de la promoción.

La realización simultánea de campañas publicitarias colectivas de la imagen país, sumadas a estrategias de promoción individuales de las bodegas con sus respectivos agentes a través de degustaciones y otras actividades en distintos ámbitos y con una coordinada promoción de precio acordada con los supermercados, pubs, restaurantes, etc., ayudaría a construir la marca país, a la vez que reforzaría la marca de cada una de las bodegas individualmente, permitiendo lograr un incremento sostenido de las exportaciones a ese mercado.

Alianzas Estratégicas

Según también se ha señalado anteriormente todos los esfuerzos en materia de mercadeo, no pueden ser desarrollados individualmente por la mayoría de las bodegas argentinas, sino a través de alianzas estratégicas con otros actores de la cadena, entre los cuales los más importantes son los agentes y distribuidores, los supermercados y las instituciones públicas y privadas argentinas. Sólo constituyendo un cluster fuerte en materia de comercialización se podrán lograr incrementos significativos de las exportaciones de los vinos argentinos en este mercado.

Estrategias de Captación del Valor Añadido

Dado que existe una relación asimétrica entre las bodegas argentinas con los agentes distribuidores y supermercados, resulta difícil apropiarse del aumento del valor que se logra en los vinos, producto de su calidad.

Al mismo tiempo las características particulares del mercado el Reino Unido, que es sumamente exigente en calidad pero no está dispuesto a incrementar el precio de compra, no ayuda para generar diferenciales de precios por valor añadido, salvo escasas excepciones y en consecuencia, no permite una adecuada distribución del beneficio entre las bodegas y los canales de distribución.

Tampoco las bodegas argentinas, salvo contadas excepciones, han realizado una utilización cabal de los mecanismos de diferenciación de calidad o establecimiento a través de certificaciones, como por ejemplo ISO, HACCP, IWP, lo que permitiría establecer una barrera contra los competidores.

La certificación de vinos orgánicos ha sido señalada por alguno de los entrevistados como un mecanismo válido de diferenciación que le ha permitido introducirse en algunos canales comerciales y también mejorar el valor agregado y la captación del mismo.

El desarrollo de marcas propias de las bodegas y también de aquellas desarrolladas conjuntamente con los distribuidores, al igual que alianzas estratégicas con canales comerciales de menor dimensión, tales como clubes del vino, restaurantes, cadenas de pubs,

vinotecas y wines bar; pueden ser mecanismos que permitan apropiarse de parte del valor añadido.

Estrategias de difusión y comunicación

Se ha señalado que Argentina presenta una deficiente estrategia de comunicación y difusión de sus vinos, que se limita a la participación en ferias internacionales y a una muy modesta acción publicitaria, en función del bajo presupuesto destinado a este fin.

Debido a que se ha manifestado también que no está muy organizada la actividad de las distintas dependencias públicas y privadas que actúan en el tema, se considera conveniente establecer estrategias que tiendan a concentrar los esfuerzos en la materia, desarrollando una agencia única en la que confluyan todos los esfuerzos tendentes a la promoción de los vinos en el mercado del Reino Unido y los presupuestos que las distintas instituciones y empresas aplican para realizarla.

Esta estrategia ha sido ya utilizada por diversos países dentro de los cuales se pueden mencionar a Australia y Chile, en ambos casos con muy buenos resultados según se desprende de la información disponible y de su grado de participación en ese mercado. La elección de la agencia de comunicación es un punto muy importante, ya que de la misma depende el éxito a alcanzar. Lamentablemente la experiencia de promoción realizada en el mercado interno no es buena, ya que la publicidad efectuada para aumentar el consumo en la franja poblacional de los jóvenes no dio el resultado previsto.

La comunicación en materia de vinos debe estar asociada a la comunicación de las características del país, las condiciones naturales de producción y puede potenciarse con otros sectores como el del turismo y otros productos relevantes de Argentina como las carnes.

4. Consideraciones finales

En este trabajo podemos identificar aspectos de tipo general, que afectan a la cadena de valor vitivinícola internacional, y otras más específicas centradas en el caso argentino.

- Incremento de la competitividad, considerando las nuevas oportunidades de penetración de productos del exterior de la UE.
- Mayor importancia relativa de los productos de alto valor añadido, con un mayor margen comercial que les permite agilizar los servicios logísticos e incrementar las estrategias comerciales.
- Papel esencial de la innovación, tanto en el diseño del producto como en la gestión empresarial, con el empleo de las NTIC y la capacidad de cooperar con proveedor, clientes y otros socios.
- Flexibilidad en la aplicabilidad de los sistemas logístico y productivo dentro de una mayor integración tanto vertical como horizontal de la cadena de valor.
- Necesidad de abordar unas políticas de calidad claras y eficaces, que orienten a todos los agentes de la cadena de valor.
- Estimular una mayor transparencia y competitividad en el sector, tratando de simplificar los mensajes que recibe el consumidor dentro de la complejidad y el arraigo cultural que de hecho implica el mundo del vino.
- Se observa un buen potencial en el eslabón productor, con unas características agroclimáticas favorables.
- Existe un pequeño grupo exportador muy dinámico que está logrando una cierta eficiencia en la cadena de valor.
- Una de sus asignaturas pendientes es actualizar las estrategias comerciales, segmentando el mercado de destino y obteniendo información básica de sus consumidores finales.

- Necesidad de aunar esfuerzos en marcas y tal vez un logotipo nacional es también una cuestión a estimar.
- Es recomendable hacer análisis de benchmarking en las empresas líderes del sector, tanto a nivel nacional como internacional y extrapolar los resultados.

5. Referencias bibliográficas

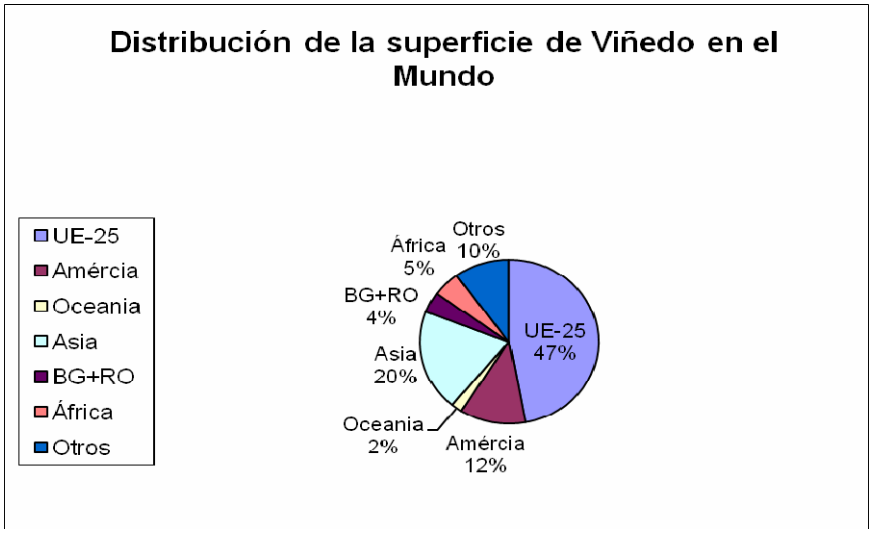
Aguirre Guevara, J.L. (2000). *El sector vitivinícola en la República Argentina a partir de 1990*. Tesis, Instituto de Estudios Económicos y Sociales, Universidad del Congreso, Mendoza.
Azpiazu, D. y Basualdo, E. (2000). Las modificaciones técnicas y de propiedad en el complejo vitivinícola argentino durante los años 90. *Segundas Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales,* 7 al 9 de noviembre, pp. 36-37, Buenos Aires.
CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2001). *El complejo vitivinícola argentino en los noventa: Potencialidades y restricciones*.
Cetrángolo, H. A. (1999). *Coordinación vertical de las cadenas agroalimentarias desde la producción primaria*. Facultad de Agronomía de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Ministerio de Economía.
Cetrángolo, H. (2001). The consumption of wines in Argentina. Trabajo presentado en *IAMA World Food & Agribusiness Symposium*, Sydney, Australia.
Cetrángolo, H., Fernández, S., Quagliano, J., Zelenay, V., Muratore, N., Lettieri, F. (2002). *El negocio de los vinos de calidad en la Argentina*. Editorial Facultad de Agronomía. Argentina. 189 páginas. UBA.
David, F. (1995). *Concepts of Strategic Management*. 5th Edition. Prentice-Hall Inc. New York.
Embajada de la República Argentina en el Reino Unido. (2005). *Informe del Mercado Vitivinícola Británico*,.
Mozeris, G, Martinez, I, (2003). *Análisis de los factores que afectan la competitividad de las cadenas agroalimentaria*. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
Stricker S. (2007). Marketing wine on the web. *Choices*. 1st Quarter 22(1): 31-34

Páginas web consultadas.

http://www.qualitysolutions.com/ipms.htm
http://www.tefen.com/industries.asp?pageInstanceId=238DevelopingKeyPerformanceIndicators (KPIs).htm.
http://www.symbia.com
Instituto de Desarrollo Rural www.idr.gov.ar.
Instituto Nacional de Vitivinicultura: www.inv.gov.ar
http://www.balancedscorecard.org/basics/bsc1.html
http://www.informationbuilders.com/kpi-key-performance-indicators.html
http://www.accaglobal.com/publications/as_index/publications/2236478
www.areadelvino.com
www.acnielsen.com
www.acnielsen.com.ar
www.iwsr.co.uk
www.reports.mintel.com

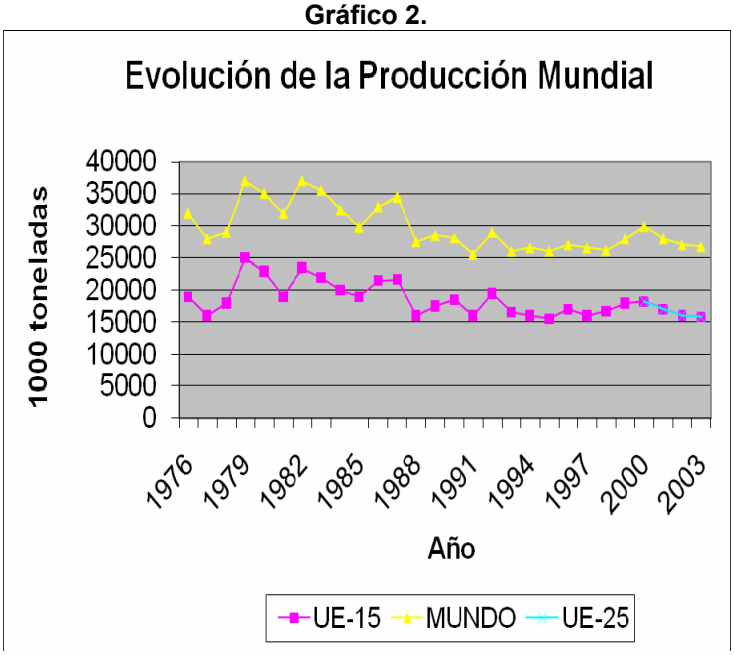
Anejos

Gráfico 1.



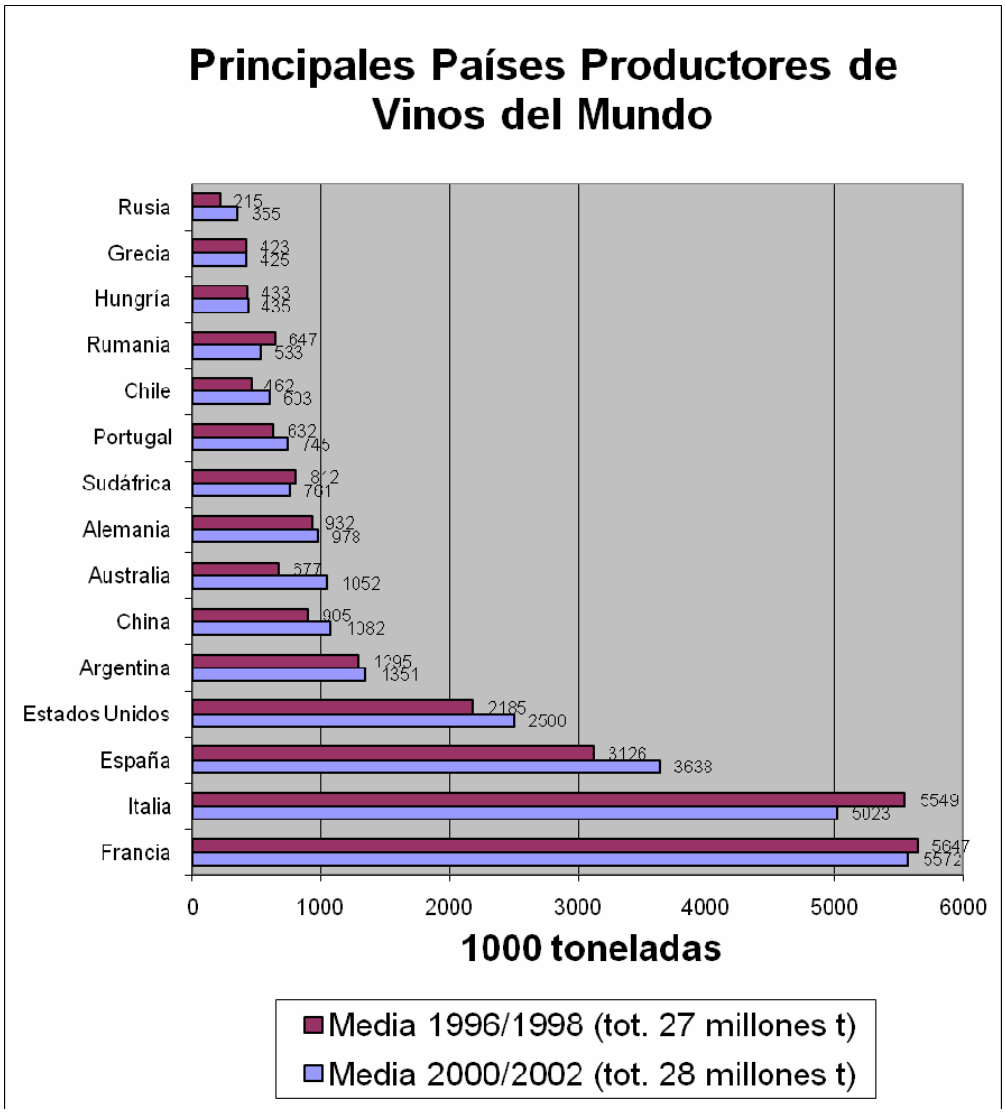
Fuente: OIV

Gráfico 2.



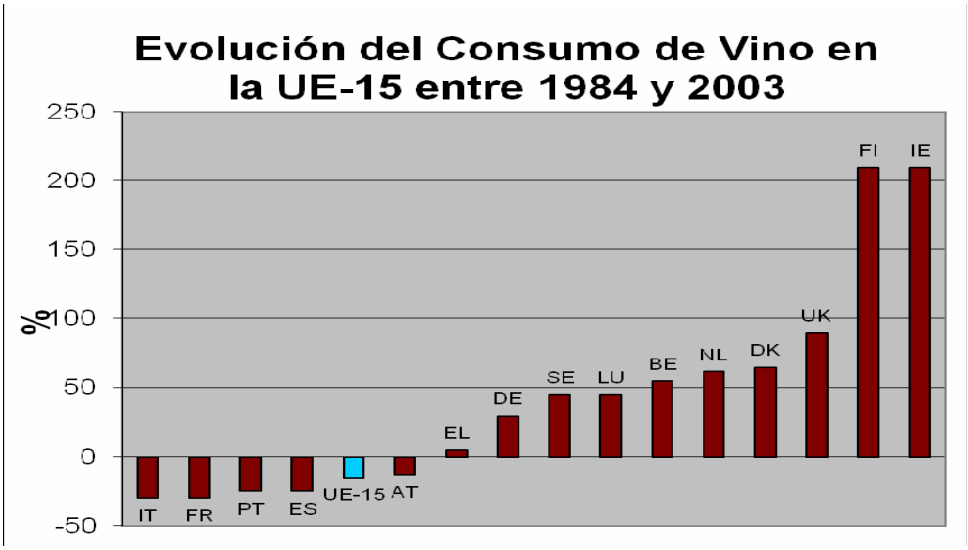
Fuente: FAO

Gráfico 3



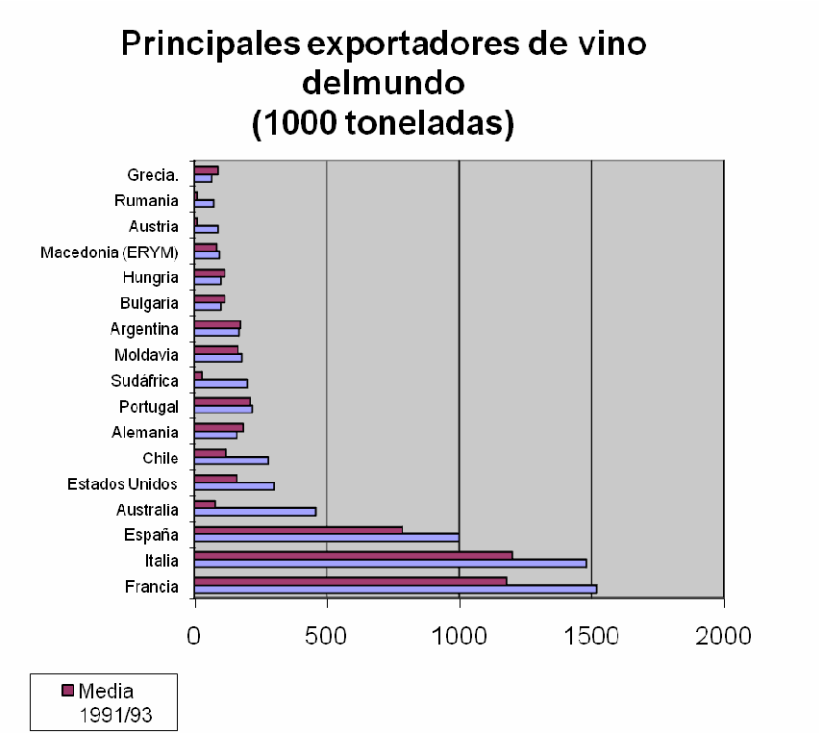
Fuente: FAO

Gráfico 4.



Fuente: UE

Gráfico 5



Fuente: FAO

EXPLAINING LOW FARM-GATE PRICES IN THE CATALAN WINE SECTOR: A DELPHI STUDY

Montserrat Costa-Font[1]; Teresa Serra[2]; J. Maria Gil[2] and Anna Gras[3]
[1] *The Centre for Research in Agro-Food Economics and Development (CREDA-UPC-IRTA), Edifici ESAB, Parc Mediterrani de la Tecnologia, Avda del Canal Olímpic s/n, 08860 Castelldefels, Spain Phone: +34-93-552-1213. Fax: +34-93-552-1121. E-mail:Montserrat.Costa-Font@upc.edu.*
[2] *The Centre for Research in Agro-Food Economics and Development (CREDA-UPC-IRTA).*
[3] *The Polytechnic University of Catalonia (UPC), Barcelona, Spain.*

ABSTRACT

As is the case with other European regions, the winegrape sector represents a conspicuous part of the Catalan agricultural and agro food sector. Wine is an essential part of the economic and social identity of Catalonia and constitutes an important aspect of the region's landscape. While wine production has been increasing markedly over the last years, prices that winegrape producers receive have steadily declined threatening their standard of living. This has raised social and political concerns and calls for a better understanding of its causes. Our analysis attempts to comprehend the sources of such price crisis by undertaking examination of the sector by making use of a Delphi technique. We find that experts agree in considering wine surplus and imperfect price transmission as the main causes determining low farm-gate prices in the Catalan wine sector.

Keywords: Delphi analysis, wine sector, price transmission.

RESUMEN

Como ocurre en otras regiones europeas, el sector vitivinícola representa una parte importante del sector agroalimentario catalán. El vino es una parte esencial tanto de la economía como de la identidad social de Cataluña, así como de su paisaje. Mientras que la producción de vino ha aumentando notablemente a lo largo de los últimos años, los precios que los productores de uva reciben han disminuido considerablemente, minando su nivel de vida. Este hecho ha despertado preocupación a nivel tanto social como político, y por tanto requiere una mayor compresión de sus causas. Nuestro estudio, pretende averiguar los motivos de esta crisis de precios, llevando a cabo un examen cuantitativo y cualitativo del sector a través el método Delphi. Las conclusiones del estudio apuntan a los excedentes de vino y a la transmisión imperfecta de precios a lo largo de la cadena de mercado como las principales causas de la disminución de los precios percibidos por los productores dentro sector vitivinícola catalán.

1. Introduction

As is the case with other European countries, the winegrape sector represents a conspicuous part of the Catalan agricultural and agro food sector. Wine is an essential part of the economic and social identity of Catalonia and constitutes an important aspect of the region's landscape. While wine production has been increasing markedly over the last years, prices that winegrape producers receive have steadily declined threatening their standard of living. The decline in farm-gate prices contrasts with the stability of consumer prices. The economic situation of the wine sector has raised social and political concerns and calls for a better understanding of its causes. We attempt to address this issue by undertaking examination of the sector by making use of a Delphi technique.

When market mechanisms work smoothly, prices appear as the ultimate variable determining resource allocation, typically paying back marginal production costs. At the same time, prices are the primary mechanism by which different levels of the food marketing chain are related. The degree to which price changes are transmitted along this chain is usually a reflection of the level of competition within the market. Research on vertical price transmission within the food marketing chain has repeatedly reported imperfections such as asymmetries in this process (Goodwin and Holt, 1999; Serra and Goodwin, 2003; Peltzman, 2000). The literature also agrees on the fact that market conditions are largely important to understand how market imperfections work. Our analysis aims at characterizing the food marketing chain for wine products in Catalonia by quantifying the trade flows occurring within this chain. By doing so, we hope to provide useful insights on the process of price formation. Also, we aim at determining the causes of the relevant increase in wine production within the last years and assess to what extent this increase constitutes a problem for the sector. As noted above, a Delphi survey is used for such purposes.

This study is divided in five main sections. Next section briefly describes the Catalan wine sector. Section three presents the methods employed. Section four reports the main results. The paper concludes with a summary of the main results and the formulation of policy recommendations.

2. The Catalan winegrape production sector

Worldwide, almost 8 million ha are dedicated to grape production and as Table 1 exhibits, the total area has slightly increased during the last decade (by about 0.8%). In contrast, the European grape harvested area, which represents about 44% of worldwide grape area, has decreased by approximately 4% in the 1999-2006 period. Following the same trend, the Spanish grape production area has declined by around 0.5% (International Organization of Vine and Wine - OIV). The Spanish grape sector is important as, with almost 2 million hectares, represents about 34% of all European grape production area. Previous studies suggest that the European and worldwide winegrape markets qualify as being saturated and mature (Calderon and Blanco, 2005; ICEX, 2006).

-Insert Table 1 about here-

Catalonia represents roughly 5% -63,000ha- of the Spanish grape production area (see Table 1). Although the Catalan grape area is not especially relevant in magnitude, it is indeed in quality. The Catalan winegrape sector is clearly specialized in quality wines, with roughly 95% of the winegrape surface being devoted to produce "Quality Wine Produced in Specific Region" (Q.W.P.S.R.) (see Figure 1). Among Catalan quality vineyards it is possible to identify as much as eleven Protected Designations of Origin[15] (PDOs). Penedès PDO is the most prominent in terms of area harvested, production and sales.

-Insert Figure 1 -

Annual Catalan wine production amounts to more than 3 million hectoliters, a 9% of Spanish wine production (Table 1). PDOs represent around 90% of Catalan wine production. Despite a slight decline in output in 2001, especially for PDOs, a considerable increase takes place in the subsequent years. Catalan wine production patterns by PDO have changed over

[15] These designations are Alella, Catalunya, Conca de Barberà, Costers del Segre, Empordà-Costa Brava, Montsant, Penedès, Pla del Bages, Priorat, Tarragona and Terra Alta. Cava is another important PDO in Catalonia, but it is not circumscribed to this autonomous community.

time. While PDO Penedès, Costers del Segre and Empordà have increased their relative importance, PDO Tarragona, Conca de Barberà and Terra Alta have lost relevance[16]. As already noted, though not fully confined to Catalonia, Cava represents a very relevant PDO in the region with more than 90% of its production taking place within it. In order to better examine the wine sector and since white and red wine subsectors are characterized by different particularities, it is useful to distinguish between these two subsectors (see Figure 2). About 70% of Catalan wine production is devoted to white wine, a fact that can be explained by the relevance of Cava production in Catalonia. Consistently with the evolution of total wine production, both white and red wine output increased during the first half of the 2000s.

-Insert Figure 2 about here-

Trends in consumption show a different picture as Figure 3 illustrates. Although worldwide consumption has increased since the end of the 1990s (OIV), Spanish and Catalan demands have slightly decreased. Moreover, Spanish consumption is more focused on non-Catalan PDOs such as Rioja and Ribera del Duero (Ac Nielsen, 2006). Another remarkable issue arising from Figure 3 is that Catalan production exceeds consumption by far.

-Insert Figure 3 about here-

The fact that production surpasses consumption explains the positive Catalan wine trade balance. In particular, wine imports within the last years (1999-2005) have been around 38 million euros, whereas exports have represented about 340 million euros (Cámaras de Comercio). Currently, however, exports are growing more slowly than imports. This can be explained by changing consumer preferences and increased competition from other countries. Catalonia imports mainly from France, Portugal, Italy, Chile and Germany and exports to Germany, the USA, the UK and Sweden.

The excess production over consumption together with an increase in imports have had clear effects on prices. While consumer prices have not experienced noteworthy changes, farm-gate prices have significantly declined (see Figure 4). The fact that a reduction in the farm-gate price does not translate into lower prices for wine suggests the existence of imperfect price transmission within the food marketing chain. Paradoxically, low grape prices have not involved a reduction in grape production, which would have contributed to re-equilibrate the market. On the contrary, producers seem to have responded to low market prices by increasing output levels. This is consistent with producers aiming at stabilizing their income levels.

-Insert Figure 4 about here-

The decline in farm-gate prices has squeezed winegrape producers' margins and threatens their standard of living. This has raised social and political concerns. Our analysis aims at better understanding the reasons that have led to the present crisis situation, as well as the causes that motivate an imperfect price transmission within the marketing chain. To do so, it is important to better comprehend the overall functioning of the food chain and identify the causes of late production increases. A Delphi survey is used to assess these issues.

3. Data and methods

As noted above, in a perfectly competitive market, the price of the final product should result from adding the marginal costs incurred by agents at each level of the marketing chain. However, market imperfections such as information asymmetry, market power, menu costs and search costs in local markets (Serra and Goodwin 2003) may lead to imperfect transmission of prices along the chain. In agricultural markets this has been reported to be a serious concern. The recent evolution of winegrape and wine prices suggests that imperfect price transmission may also be present within the Catalan wine marketing chain

In order to gain a better understanding of price formation, it is necessary to have a deeper knowledge of the overall functioning of the marketing chain. Since there are no available statistical data on this issue, the Delphi method has been considered as particularly relevant in providing the required information. The Delphi method has been successfully applied to examine different issues in a large variety of disciplines such as health (Milholland et at., 1973;

[16] It is important to note here though that data regarding PDOs production is not totally transparent due to reallocation of wine production between PDO Catalunya and the rest of PDOs.

Schoeman and Mahajan, 1977 and Oranga and Nordberg, 1993), policy discussion (Critcher and Gladstone, 1998), or agriculture. In this latter discipline, the Policy Delphi has been used to examine Spanish olive oil exports (Mili and Rodríguez, 2001), the marketing of organic products (Padel and Midmore, 2005), the Finnish agricultural policy (Rikkonen *et al.*, 2006) or the biotechnology and agro-food sector (Agrafiotis and vagianou-Angelaki, 1999).

The Delphi survey technique was first introduced in the early 1950's and initially oriented to deal with technical topics so as to reach a consistent opinion for a complex issue (Listone, 2002). Indeed, we do not use the conventional Delphi survey but a specific type named "Policy Delphi". The so called "Policy Delphi" is a tool for analysis of policy areas from the standpoint of experts; accordingly, rather than an objective method to measure effects and causes of a specific phenomenon it provides qualitative information that cannot be elicited through other methods. The objective of our Delphi analysis is to reveal all the possible reasons that could explain current low farm-gate prices within the Catalan wine sector by achieving a consensus among experts (Listone, 2002).

The survey was performed during 2005 and involved several stages. First, we selected an expert panel among different candidates from a long list of market agents. The selected panel was composed of 27 experts, all of them professionals belonging to different levels of the wine supply chain (grape producers, wine industry, wholesalers and retailers). Three rounds were enough to obtain both the information needed as well as to come to an agreement among experts. As for the first round, a preliminary questionnaire was sent and returned by mail. After this first reply, a second questionnaire was developed and completed also by mail. Finally, a third phase was carried out by means of expert face to face interviews, in order to contrast the results obtained in the second step. Respondents included about 63% of the panel and still represented all supply chain stages.

The first round survey was based on open questions aiming at identifying the main problems related to the sector. Based on the reported replies we built the second Delphi questionnaire. This second-round consisted of a closed questionnaire where respondents were asked to carry out quantitative and qualitative evaluations of different issues in order to better define and suggest solutions to the main problems detected in the first round. Finally, second-round replies were ordered and structured using a third-round where respondents were asked to agree or disagree with the obtained results. Since no significant disagreements among respondents were observed, a fourth questionnaire appeared as unnecessary.

4. Results and discussion

a. First Round: Main wine sector problems expert assessment.

Since the wine supply chain is slightly complex and in order to gain a deeper understanding of the problems affecting the sector, in first-round experts were inquired about the specific problems related to the different stages of wine production. In particular, they were questioned about the problems regarding grape production, wine production, the structure of the sector, wine marketing within the domestic market, wine exports and finally other general problems. Results are presented in table 2.

Respondents identify the lack of payment differentiation between quality and non-quality grapes as being the main problem related to winegrape production, likely to be originated by over-production of quality grapes. Other deficiencies related to the national vineyard restructuring plan, a supply management policy, are identified. Experts consider inadequate restructuring schedules and grape varieties as the main shortcomings related to this plan. Finally, respondents believe that the Common Agricultural Policy (CAP) is unable to preserve supply-demand equilibrium.

-Insert Table 2 about here-

As for wine production, the use of concentrated and rectified grape juice and sugar are the main problems. Both practices may allow middlemen in the marketing chain to pay reduced prices for winegrapes. Increases in wine imports follow in relevance amplifying the excess supply problem. As exhibited in Table 2, the main structural deficiencies of the wine sector are a lack of interprofessional agreements and a low degree of vertical integration. Moreover, respondents believe that too much intermediaries exist within the wine supply chain and that

margins within it are excessive. Wine marketing within national markets suffers from four main problems: restaurants' high margins and prices, hard competition from Spanish wines, low demand of Catalan wines both in Catalonia and in Spain and finally poor national marketing structures. Other shortcomings emphasized by respondents are the lack of promotion and information about Catalan wines both in the Spanish and Catalan markets, and the existence of too many Protected Designations of Origin (PDO) within Catalonia. Finally, export limitations are also identified in Table 2. The low promotion of Catalan wines in foreign markets represents, according to experts, the main shortcoming affecting the sector which is related to the lack of collaborative agreements among different PDOs. Poor market structures, a slow down in exports expansion and ignorance of foreign markets have also been considered by experts as key elements of international wine marketing.

First-round survey results allow to identify three main reasons that motivate declining farm prices while consumer prices remain constant: excess production, deficient marketing structures and imperfect price transmission along the marketing chain. In order to gain a deeper understanding of these problems we defined a second-round Delphi questionnaire. As for excess production, we directly inquire experts on the issue. With regards to price transmission and marketing structures we characterize the marketing chain so as to identify possible causes of why prices are not moving smoothly.

b. Second and third rounds

4.2.1. Characterizing the supply chain.

A first objective of this second round is to provide a better understanding of the wine supply chain. To do so, we attempt to quantify trade flows for both red and white wines which have two independent marketing chains. To that end, we included in the questionnaire a supply chain diagram with empty data in order to be completed (see Figures 5 and 6). Experts were asked to determine the percentage of output flowing to each different agent in each marketing level. According to their answers, wine supply chains can be characterized as follows.

a) Red Wine

Following expert opinions, Catalan young red wine is made from about 90% Catalan grape and 10% concentrated grape juice. A 17% of this red young wine will be diverted towards the production of non-quality wine which can be mixed with imported wine. Our panel of experts estimates that non-quality red wine produced in Catalonia is composed of about 75% Catalan young wine and 25% imported wine. On the other hand, about 83% of Catalan young wine is devoted towards the production of PDO. From this, more than a 30% is directed to an aging process and the remaining is consumed as bottled young wine with PDO.

- Insert Figure 5 about here-

On the basis of expert responses, it can be concluded that the Catalan red wine industry produces four key products: bulk wine without PDO (8%), bottled wine without PDO (13%), bottled young wine with PDO (54.5%) and finally aged wine with PDO (24.5%). Moreover, it seems clear that there are four main wine market destinations: 29% of Catalan red wine production is exported, whereas 71% is domestically consumed. From what is domestically consumed, 42% is distributed by supermarkets, 38% is consumed in restaurants and finally 20% is sold in wine stores (see Figure 7). From what is exported, 50% is young wine with PDO, about 26% is aged wine with PDO and the rest is non-quality wine.

From what supermarkets distribute, about 60% is young wine with PDO, 20% aged wine with PDO and the rest is non-quality certified wine. With regards to wine stores, around 70% of their sales consist of young wine with PDO and the rest is mainly aged wine with PDO. Finally, almost half of Catalan wine consumed in a restaurant is young wine with PDO, followed by more than 20% of aged wine with PDO and the rest is non-quality wine.

b) White wine

Following experts, Catalan young white wine is made from about 88% Catalan grape and 12% concentrated grape juice. As is the case for red wine, two main products derive from Catalan white young wine. A 19% of Catalan white young wine is devoted to the production of non-quality wine which can be mixed with imported wine from outside Catalonia. Questionnaire

results suggest that white Catalan wine without quality certification is composed of about 79% Catalan young wine and 21% imported wine. On the other hand, about 81% of Catalan young white wine is directed to the production of PDOs. From this, a 30% is routed to an aging process, 18% is consumed as bottled young wine with PDO and the remaining 59% is directed to Cava production (see Figure 6).

-Insert Figure 6 about here-

Therefore, we can state that the Catalan white wine industry produces four key products: bulk wine without PDO (10%), bottled wine without PDO (9%), bottled young wine with PDO (18%), Cava (59%) and finally aged wine with PDO (4%). Moreover, our results also indicate that there are four main destinations for white wine: exports, supermarkets, wine store and restaurants. A 39% of Catalan white wine production is exported, whereas 61% is domestically consumed. From what is domestically consumed, 44% is distributed by supermarkets, 36% is consumed in restaurants and finally 20% is sold in wine stores.

As Figure 7 shows, from what is exported, 12% is young wine with PDO, around 3% is aged wine with PDO, about 65% is Cava and the rest is non-quality wine. Moreover, from what supermarkets distribute, about 58% is Cava, 22% is young wine with PDO, 4% aged wine with PDO and the rest is non-quality wine. Regarding wine stores, around 67% of their sales consist of Cava, followed by a 25% of young wine with PDO and the remaining 8% mainly represented by aging wine with PDO. Finally, it must be said that almost half of Catalan white wine consumed in restaurants is Cava, young wine with PDO represents about 20%, only 5% is aged wine with PDO and the rest is non-quality wine.

From both red and white wine diagrams, it is noteworthy the quantity of wine that is redirected from non-quality to quality wine. Approximately a 25% of white wine that initially enters the non-quality marketing chain is readdressed towards the production of PDO wine. The same occurs to approximately 23% of red wine. This contributes to understand the price behavior observed in the sector: while a portion of grapes enter the distribution channel as non-quality grapes and thus receive lower prices relative to quality grapes, they are finally redirected towards the production of quality wines that will obtain high retail prices.

It is also important to emphasize the role of cooperatives within the Catalan wine sector. Following expert quantifications, around half of Catalan grape production is controlled by cooperatives. While cooperatives play and undoubtedly relevant role, affiliation in the wine sector is lower relative to other food products and countries. For example, almost a 70% of the milk produced within the EU-15 is marketed through cooperatives (Foro Agrario, 2000). Indeed, in 2003 within the ten main European cooperatives in terms of revenue, four specialize in dairy. In contrast, no wine cooperative exists within the raking (Confederación general de cooperativas agrarias de la UE, COGECA, 2005). The situation is not much different in Spain, where fruits and vegetables and olive oil cooperatives abound while wine cooperatives are scarce (CGEA, 2005). Spain had 625 wine cooperatives in 2003, not much compared to the 900 located in France, a direct competitor of Spain. Moreover, French cooperatives' turnover per year is almost twice that of Spanish ones (COGECA, 2005). Catalonia has around 77 wine cooperatives, a 12% of total Spanish wine cooperatives (MAPA, 2004), which is compatible with Catalan wine production representing around 10% of the Spanish production. Low cooperative market shares coupled with an overall lack of marketing contracts within the wine sector involve reduced farmer negotiating power in price determination. In addition, from the experts standpoint, cooperatives are more relevant within the white wine than the red wine chain. This can explain the higher stability presented by white wine farm-gate prices relative to red wine (see Figure 4).

Finally, the role of supermarkets on price determination, which have certainly higher power than the one exerted by small shops and restaurants, must also be considered. Indeed, excluding exports, supermarkets distribute almost half of Catalan wine. Supermarkets may be more reluctant to reprice their products than small specialty shops since the costs of doing so are higher. This involves that low farm prices may not be immediately transferred to consumers. Consequently, supermarket power may contribute to explain why retail prices have remained more or less constant wile farm-gate prices have diminished.

4.2.2. Qualitative evaluation of the Catalan wine surplus

This section aims at eliciting qualitative information on the prospects and situation of the Catalan wine sector production surplus. In order to better characterize the situation and predict its future evolution, experts were first asked to forecast both Catalan wine production and consumption -based on available data for previous years- (see Tables 3 and 4), and the overall economic situation of the sector within the next five years (see Figure 8). Moreover, they were also requested to qualify the production surplus situation as temporary or permanent (see Figure 9). Finally, the reasons that can motivate excess supply in the Catalan wine sector were also identified (see Figures 10, 11 and 12). From expert responses we can conclude the following:

Experts predict a slight increase in both Catalan vineyard area and wine production. They also expect the current tendency towards quality wine specialization to continue (see Table 3). With regards to demand, respondents suggest that Catalans will slightly increase their consumption of PDO wines, while reducing the use of non-quality wines (see Table4).

In addition, there is an agreement among experts with regards to considering the white wine and the Cava sectors as mainly stable sectors. However, some respondents point to moderate expansion or recession. Agreement among experts is less with regards to the economic forecast of the red wine sector. About 33% of the panel foresees a moderate expansion in the next future, 33% believes the sector to be stable, 20% considers the possibility of a moderate recession and finally a 13% considers the likelihood of an important recession (see Figure 8).

-Insert Figure 9 about here-

Indeed, a majority of panel members define the current production surplus situation as permanent for white and red wines. Although there is no agreement for the case of Cava, about 29% of the panel considers the situation as being temporal, 39% as structural and finally 32% as permanent (see Figure 9).

-Insert Figure 9 about here-

Finally, we elicited from experts the causes of Catalan wine surplus differentiating between red wine, white wine and cava. We presented the experts with a list of possible causes and asked them to value each proposition from 0 to 10. Figures 10, 11 and 12 present the top eleven surplus causes according to expert assessment. Interestingly, there was an agreement among expert panel members that the main causes of production surplus are the lack of coordination and poor vertical integration in the overall Catalan wine sector.

Excessive production returns due to a soft supply regulation and the inability of the Common Market Organization (CMO) for wine to preserve the market equilibrium have also been considered as a possible origin of wine surplus. Other regulation-related causes are also identified, such as low support from the government towards the wine sector and low public control of farm cooperatives and industry in general. Furthermore, export market limitations have also been highlighted by experts as a reason for wine surplus. Indeed, survey respondents reveal that Catalan export marketing strategy is not effective enough and encounters difficulties to compete with other low-price quality wines such as Australian and Argentinean wines. Finally, the tendency to increase production in a context of price declines so as to maintain farm income has also been considered as an important factor.

-Insert Figures 10, 11 and 12 about here-

5. Discussion and conclusions

The Catalan wine sector is currently immersed in a crisis situation characterized by excess production and low farm-gate prices. The tendency of farm-gate prices to decline contrasts with the stability displayed by consumer prices. This study has attempted to determine the underlying causes of this situation by means of a qualitative study using the Delphi method. Catalonia is one of the main European quality wine producing areas and the evidence presented in this analysis can provide some insights relevant for further econometric and theoretical analysis.

First-round results from the Delphi study agree in considering excess production, deficient marketing structures and imperfect price transmission as the main causes determining

low farm-gate prices in the Catalan wine sector. We then orientate the second and third rounds of the analysis towards providing a deeper understanding of both the causes motivating excess production and the overall functioning of the marketing chain.

Results suggest that although marketing chains for white and red wines are different, they present similar characteristics that suggest the existence of imperfect vertical price transmission. Specifically, while a portion of grapes are paid and enter the distribution channel as non-quality winegrapes, they are later on redirected towards the production of PDO wine. Also, the role of cooperatives, though relevant in absolute terms, is smaller relative to other food sectors. These facts coupled with the relevant role played by supermarkets that usually exert strong market power contribute to understand why farm-gate prices decline while consumer prices remain stable.

Other causes are identified by experts in the first-round qualitative assessment as causing imperfect price transmission along the marketing chain. These causes are the low development of contractual regimes among agents, poor vertical integration and abnormal margins among certain distributors. Moreover, experts reveal that, even though the public administration is aware of this, very limited efforts are put forward to help the sector to prevent it. Interestingly, experts suggest as possible solutions the promotion of vertical integration from farm to retailer and an increase the coordination within the sector so as to obtain a cooperative rather than a competitive solution. This implies reducing the number of intermediaries and promoting a high level of professionalization within the sector.

Qualitative results from the Delphi study allow to point out the main causes responsible for the current production surplus affecting the sector: the lack of coordination and poor market integration in the overall Catalan wine sector, deficiencies in the public regulation of the sector, a slow down in exports and domestic sales and finally an increase in production so as to maintain farm income levels in a context of price declines. Interestingly, experts identify this situation as being a structural phenomenon for white and red wine whilst for Cava it seems to be only a transitory state.

The slow down in demand both at the national and international levels seems to result from poor knowledge of Catalan wines which limits the possibilities to penetrate the market. Some experts argue in favor of promoting an agreement among PDOs regarding promotional strategies along with supports from public authorities. Furthermore, restrictive supply regulations are seen as necessary means to cut down production surplus.

References

ACNielsen (2006) Resultados del estudio sobre la imagen y posicionamiento de la DO calificada rioja en el mercado nacional e internacional. Available at: http://www.riojawine.com/es/actualidad/noticias/noticias/media2006/graficosnielsen2006.pdf (accessed 10 may 2007).

ACNielsen (2006) El Mercat del Vi, informe desembre - gener 2006. Available at: http://www.gencat.net/darp/c/incavi/doc/inform.pdf (accessed 10 may 2007).

Agrafiotis D. and Vagianou-Angelaki D. (1999) Biotechnology and Agro-Food sector: Assessment of Environmental Impacts and the Questions of Sustainability. Paper post to the 1st POSTI workshop/ the Annual ESST Scientific Conference, Lausanne, Switzerland, 29-30 May.

Calderon, M. and Blanco, L. (2005) Análisis multivariado aplicado al mercado mundial de vinos. Paper post to the Annual meeting of the Asociación Argentina de Economía Política 16-18 November. Available at: http://www.aaep.org.ar/espa/anales/works05/calderon_blanco.pdf. (accessed 10 may 2007).

Cámaras de Comercio Database. Available at: http://aduanas.camaras.org/ (accessed 10 may 2007).

Confederación General de Cooperativas Agrarias de la UE. (2005) Las Cooperativas Agrarias en Europa. Cuestiones Fundamentales i Tendencias. Available at: http://www.ccae.es/ficheros/doc/01470.pdf. (accessed may 2007).

Confederación de Cooperativas Agrarias En España. Cooperativismo en cifras. Available at: http://www.ccae.es/. (accessed may 2007).

Critcher C. and Gladstone B. (1998) Utilizing the Delphi Technique in Policy Discussion: a Case Study of a Privatized Utility in Britain. *Public Administration*, **76**:431-49.

ICEX, Oficina Económica y Comercial del Consulado General de España en Düsseldorf. (2006) Estudio de mercado: El mercado del vino en Alemania. Available at: http://cendoc.esan.edu.pe/exportar/textocompleto/vino.pdf (accessed 10 may 2007).

Linstone, H.A. and Turoff, M. (2002) The Delphi Method: Techniques and Applications. Available at: http://is.njit.edu/pubs/delphibook/ (accessed May 2007).

Milholland A.V, Wheeler S.G. and Heeiec J.J. (1973) Medical Assessment by a Delphi Group Opinion Technique. *New England Journal of Medicine,* **288**:1272-5.

Mili S. and Rodríguez M. (2001) Exploring Future Developments in International Olive Oil Trade and Marketing: A Spanish Perspective. *Agribusiness*, **17** (3): 397-415.

Ministerio de Agricultura Pesca i Alimentación (MAPA). **Anuarios destadística agroalimentaria.** (n.d.). Available at: http://www.mapa.es/ (accessed 10 may 2007).

Ministerio de Agricultura Pesca i Alimentación (MAPA). **La alimentación en España.** (2000,2001,2002,2003,2004,2005,2006). MAPA. Madrid.

Ministerio de Agricultura Pesca i Alimentación (MAPA). (2004) **Estudio sobre la comercialización agroalimentaria en el sector cooperativo español**. Available at: http://www.mapa.es/ (accessed 10 may 2007).

OIV, International organization of vine and wine. (n.d.) **Situation and statistics of the world vitiviniculture sector**, 1999 2000 2001 2002 2003 and 2004, available at: http://www.oiv.int/ (accessed 10 may 2007).

Institud d'estadística de Catalunya (Idescat). **Enquesta sobre l'estructura de les explotacions agrícoles 2003 and 2005.** Available at: www.idescat.net (accessed 10 may 2007).

Oranga H.M. and Nordberg E. (1993) The Delphi Panel method for Generating Health Information. *Health Policy and Planning*, **8** (4): 405-12.

Padel S. and Midmore P. (2005) The development of the European Market for organic products: insights from a Delphi study. *British Food Journal*, **107** (8): 626-617.

Peltzman, S. (2000) Prices Rise Faster Than They Fall, *Journal of Political Economy* **108** (3): 466-502.

Rikkonen, P, Aakkula J. and Kaivo-Oja J. (2006) How can Future Long Term Changes in Finnish Agriculture and Agricultural Policy de Faced? Defining Strategic Agendas on the Basis of a Delphi Study. *European Planning Studies* **14** (2) 147-67.

Serra, T. and Goodwin, B.W. (2003) Price Transmission and asymmetric adjustment in the Spanish dairy sector. *Applied Economics* **35**: 1889-1899.

Shoeman M.E.F. and Mahajan V. (1977) Using the Delphi Method to Asses Community Health Needs. *Technology Forecasting and Social Changes.* **10**:203-10.

Tables and Figures

Table 1. Worldwide, European, Spanish and Catalan harvested grape area and wine production.

Year		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Grape area (1000 ha)	World	7,864	7,885	7,893	7,955	7,953	7,919	7,930	7,924
	Europe	3,553	3,588	3,547	3,515	3,490	3,468	3,439	3,410
	Spain	1,180	1,237	1,235	1,202	1,207	1,200	1,180	1,174
	Catalonia	59.4	65.4	64.3	64.9	65.4	-	62.9	-
Wine production (1000 hl)	World	281,039	280,415	264,730	257,864	264,730	298,170	278,300	283,600
	Europe	177,360	173,459	156,822	150,847	154,285	178,107	165,700	170,400
	Spain	33,723	41,692	30,500	33,478	41,843	42,988	35,300	39,500
	Catalonia	3,081	2,992	2,863	3,105	3,388	3,988	3,768	3,512

Sources: World, Europe and Spanish data from International Organization of Vine and Wine (OIV); Catalan data from Spanish Ministry for Agriculture (MAPA) and Catalan Institute of Statistics (IDESCAT) for Grape area, and Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) and MAPA for wine production.

Table 2. Main wine sector problems expert assessment (FROM 1 TO 10)

Grape production main problems	**Average**
Lack of differentiated payment for quality grape	7.4
Vineyard restructuring plans are not suitable concerning varieties	6..3
Unsuitable moment for the application of vineyard restructuring plans	5.9
Common Agricultural Policy (CAP) unable to preserve supply-demand equilibrium	5
Wine production main problems	**Average**
Use of concentrated and rectified grape juice in wine production	7.2
Use of sugar in wine production	5.6
Import of wine from other production zones	5.8
Structural main problems	**Average**
Low development of contractual regimes that contribute to stabilize the market	6.9
Poor vertical integration	6.8
Low entrepreneurial dimension for international competition	6.4
High margins	5.7
Too much intermediaries	5.3
Main marketing problems – domestic market	**Average**
Restaurants' high margins and prices	8.06
Price competition between Catalan wines and other wines from Spain and emerging countries	8
Demand seasonality (Cava)	7.71
Low demand in Spain	6.94
Diluted image of Catalan wines within the Spanish market	6.76
Poor marketing structures for domestic market	6.1
Low demand in Catalonia	5.71
Too many Protected Designations of Origin	4.2
Main export Problems	**Average**
Low promotion of Catalan wine in foreign markets	9
Lack of collaborative agreements among PDOs for foreign markets competition	7.7
Poor market structures	6.7
Slow down in export expansion	6.6
Ignorance of foreign markets	6.4

Source: own source.

Table 3. Experts' average forecast of grape surface and wine production for 2005-2006 and 2006-2007.

	Type of data	Grape surface (ha)	Wine production (hl)		TOTAL
			QWPSR (including P.D.O. Catalonia and Cava)	Table wine	
2000-2001	Actual	59,506	2,691,354	300,525	2,991,879
2001-2002	Actual	58,953	2,468,327	281,421	2,794,784
2002-2003	Actual	60,131	2,751,679	298,032	3,049,711
2003-2004	Actual	60,444	2,983,158	362,099	3,345,257
2005-2006	Forecast	**60,889**	**3,008,316**	**361,578**	**3,344,868**
2006-2007	Forecast	**61,765**	**3,114,795**	**349,900**	**3,437,726**

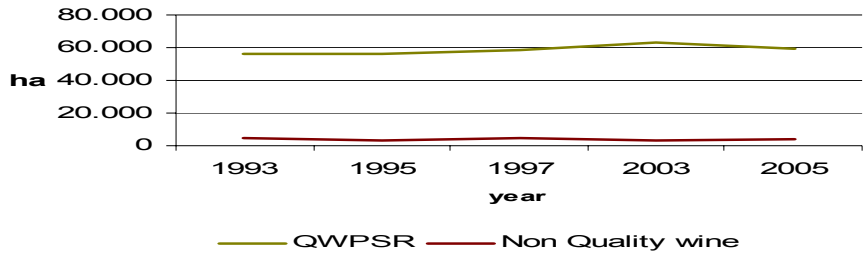
Source: own source and DARP .

Table 4. Experts' average forecast of wine per capita consumption in Catalonia for 2004 and 2005 (liters/year).

Year	Type of data	Cava and sparkly wines	QWPSR	Table wine
2001	Actual	1.3	7.9	20.5
2002	Actual	1.1	7.9	19.7
2004	Forecast	**1**	**8**	**18**
2005	Forecast	**2**	**8**	**18**

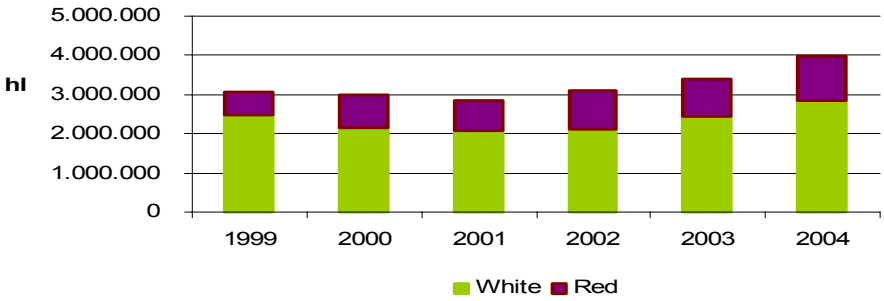
Source: own source and MAPA

Figure 1. Catalan grape area devoted to quality and non-quality wine (ha)



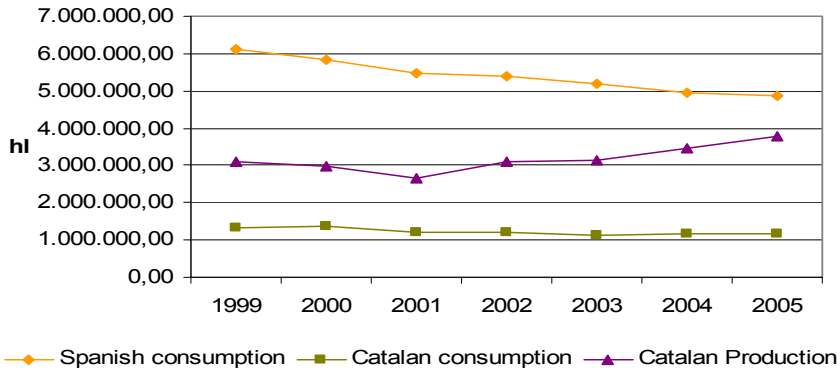
Source: IDESCAT

Figure 2. Catalan red and white wine production.



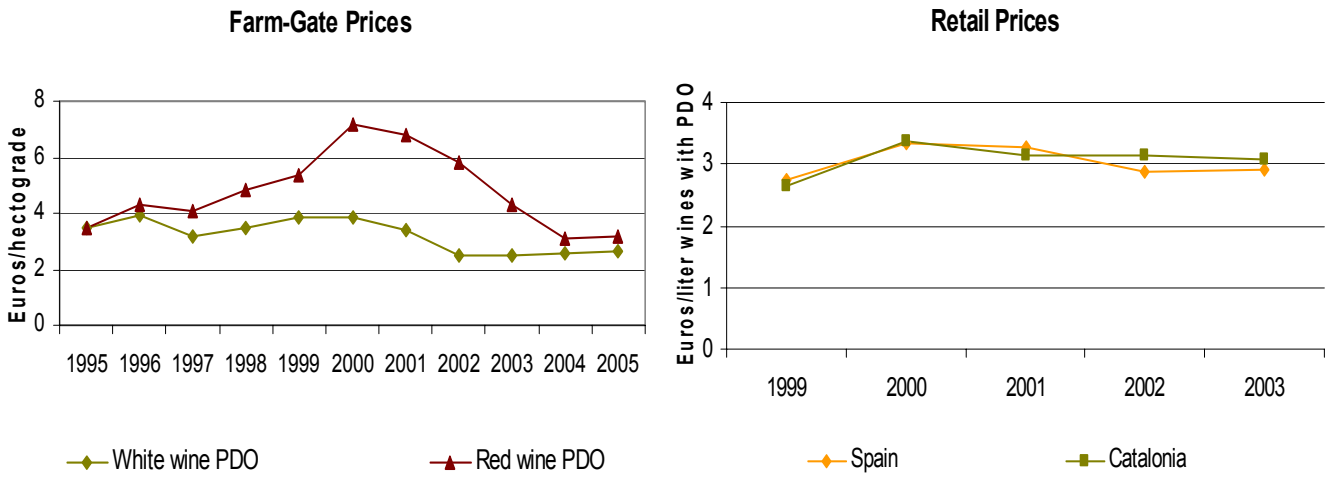
Source: IDESCAT and FEGA.

Figure 3. Spanish wine consumption and Catalan wine consumption and production.



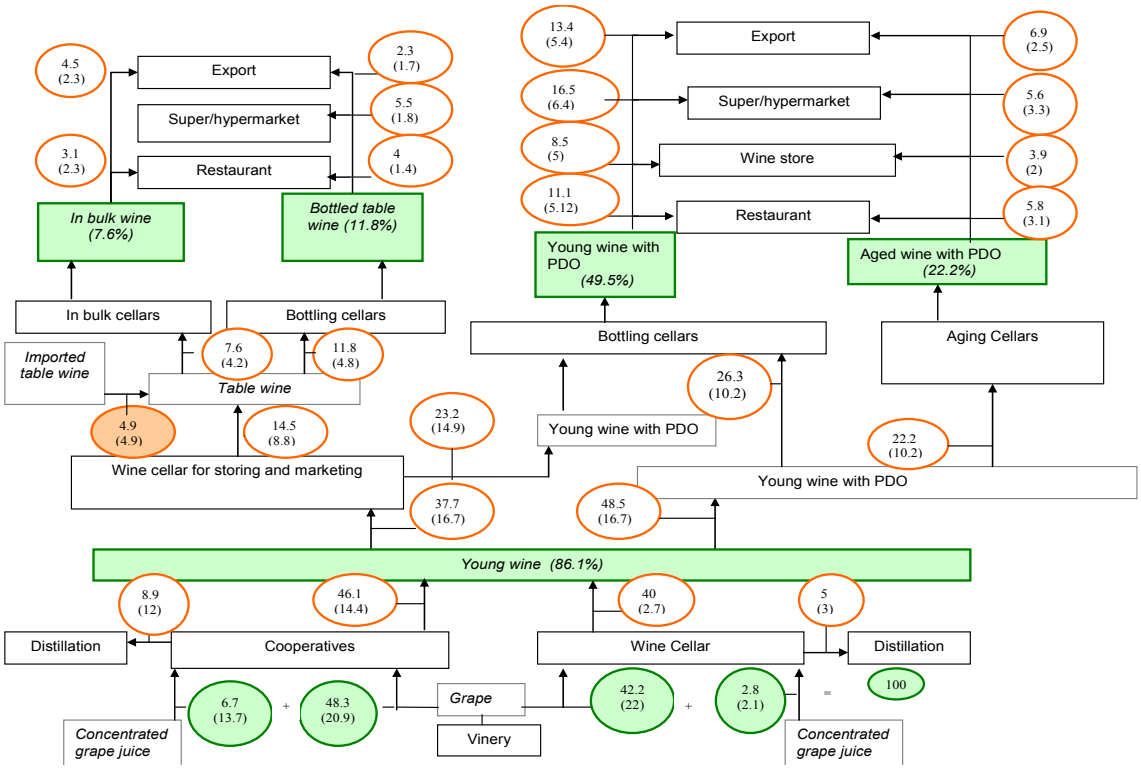
Source: MAPA and Catalan Department of Agriculture (DARP)

Figure 4. Evolution of Catalan farm-gate wine prices and Catalan and Spanish retail wine prices[17].



Source: DARP and MAPA

Figure 5. Catalan red wine supply chain diagram.

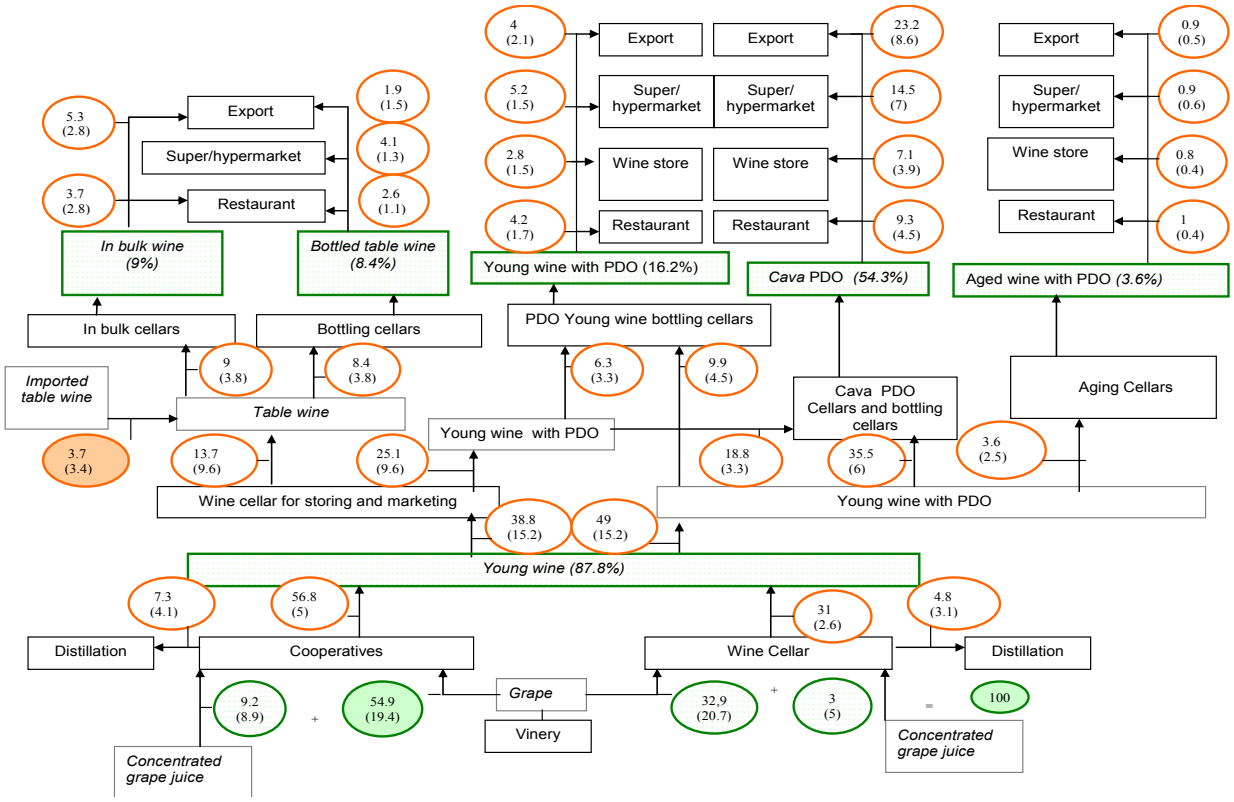


Source: own source.

Note: Values are expressed in % and are at the data means. Standard deviations are in parenthesis

[17] Retail data do not refer only to Catalan PDOs.

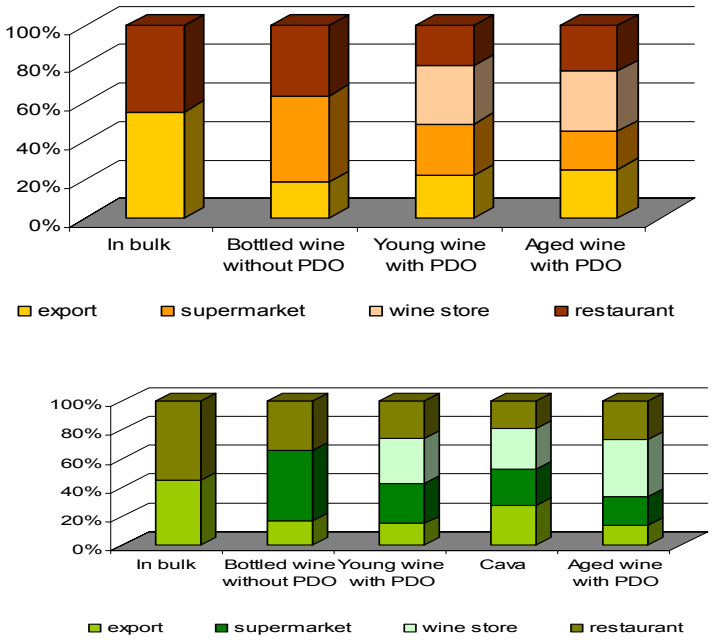
Figure 6. Catalan white wine supply chain diagram.



Source: own source.

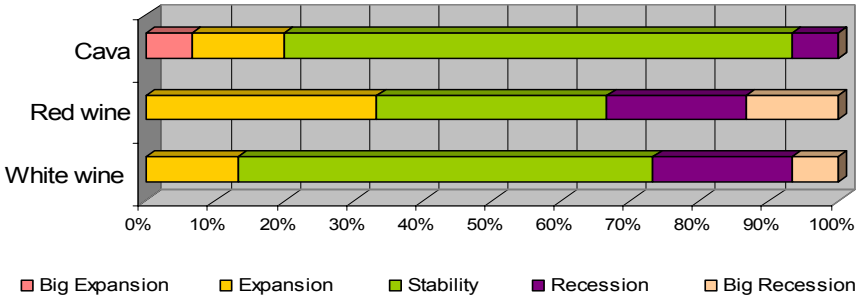
Note: Values are expressed in % and are at the data means. Standard deviations are in parenthesis

Figure 7. Distribution of red and white wine products by retail destination



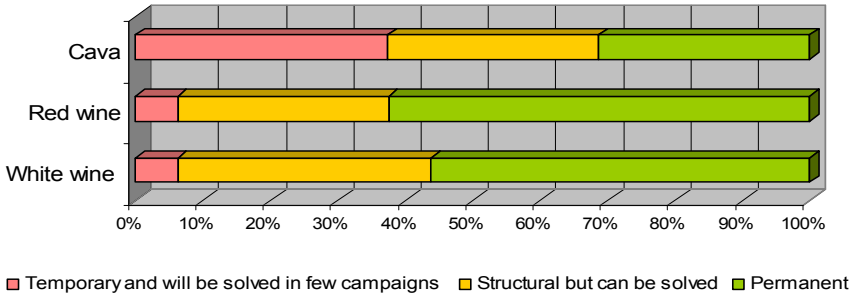
Source: own source.

Figure 8. Expert general economic forecast within the following five years.



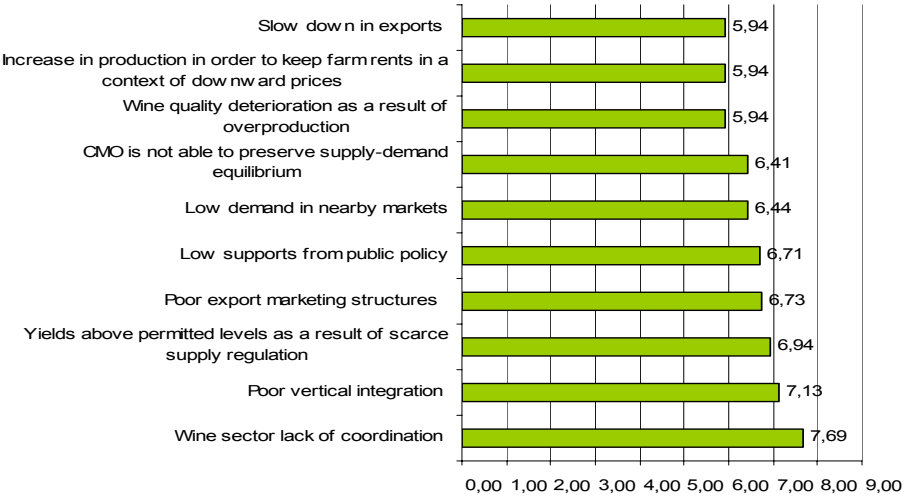
Source: own source.

Figure 9. Expert assessed situation of the current production surplus



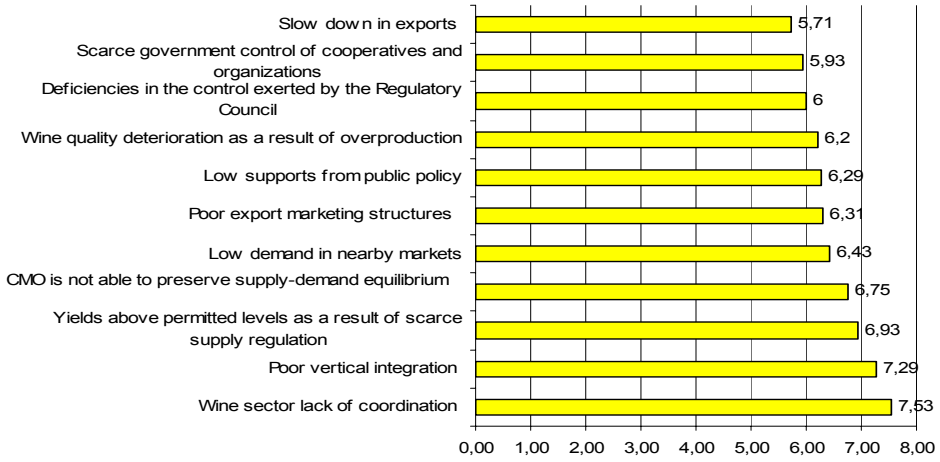
Source: own source.

Figure 10. Expert assessed reasons for the surplus in the Catalan white wine sector (From 1 to 10).



Source: own source.

Figure 11. Expert assessed reasons for the surplus in the Catalan red wine sector (From 1 to 10).



Source: own source.

Figure 12. Expert assessed reasons for the surplus in the Cava sector (from 1 to 10).



Source: own source.

ANÁLISIS DEL VALOR DE MARCA EN EL MERCADO VITIVINICOLA

Domingo Calvo Dopico
e-mail: domingo@udc.es
Félix Blázquez Lozano
e-mail: felixbl@udc.es
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Departamento de Análisis económico y ADE, Area de Comercialización e investigación de mecados,
Campus de Elviña, s/n 15071 A Coruña

RESUMEN

El análisis del sector vitivinícola español refleja una importante desconexión existente entre la producción, elaboración y comercio. Además, el sector presenta un alto grado de fragmentación: hay registradas más de 20.000 marcas diferentes de vino. Esto provoca que, a nivel nacional, nos encontremos ante un escenario de gran rivalidad competitiva. Además están apareciendo nuevos competidores con producciones crecientes de vino tales como Argentina, Chile, Australia, Sudáfrica y Estados Unidos capaces de colocar estos a muy buenos precios, lo que les permite ganar competitividad de forma creciente frente a los vinos españoles. Ante este escenario las empresas deben buscar soluciones basadas en una mayor diferenciación de la oferta. Para lograr esta diferenciación, se propone la creación de marcas fuertes (Spawton, 1998) que son necesarias en mercados muy maduros y competitivos como el que nos ocupa. En concreto, lo que vamos a analizar, desde un punto de vista del consumidor, es el valor que tanto las marcas como las denominaciones de origen pueden añadir al producto. La literatura de valor de marca (Aaker, 2003) contempla diferentes fuentes o variables que enriquecen el valor que la marca otorga a un producto y que podemos sintetizar en notoriedad, calidad e imagen de marca. En este estudio se investigan la importancia que estas dimensiones tienen para el consumidor, fundamentalmente en el momento de la compra. Para dar respuesta a este objetivo, se ha realizado un estudio comparativo de las principales denominaciones de origen gallegas con respecto a las referentes a nivel nacional. El tamaño de la muestra fue de 296 consumidores. El estudio ha revelado la importancia de la imagen de marca como la principal fuente de valor para el consumidor.

Palabras clave: Calidad, Imagen, Mercado vitivinícola, Valor de marca.

ABSTRACT

In the Spanish wine sector, we are met with a very competitive sector in which an immense quantity of alternatives or brands operate, which has been accented with the appearance of new competitors with increasing wine production such as Argentina, Chile, Australia, South Africa and the United States. Faced with this scenario, companies have to look for solutions based on a higher offer in terms of equity. One of the best ways to increase the equity of a product is differentiation. To achieve this differentiation, the theory proposed is the creation of strong brands that are necessary in very mature and competitive markets such as the one in question. More specifically, what we are interested in is finding out which sources of brand equity could endow the product with a higher differentiation. The various sources of brand equity that have been analysed are reputation, quality, image, loyalty and other assets. In the case of the wine market, it is basically two of them that are of interest to us: quality and image. The quality of a wine is mainly conditioned by the natural climate and soil conditions in a specific region, and, in turn, these factors are what give it a specific type of grape and specific sensorial properties. An expert is able to assess these properties of soil, climate and characteristics of the grape. However, a consumer makes use of other signs or indicators to perceive or infer that quality. Most important among them are brand and origin. Thus, a wine of a certain quality may be recognised through its brand and its origin. This finding is what has led us to investigate these two dimensions of brand equity: the image of the region and the quality perceived by the consumer. In this study, we are investigating the importance that these dimensions take on for consumers, essentially at the time of purchase. To respond to this objective, we carried out a study with five designations of origin: Rioja, Rias Baixas, Ribeiro, Valedoras and Ribera de Duero. A panel of 296 consumers assessed the dimensions of quality and image for each of them. The results showed that the consumers gave a high score to image, even higher than the quality variable, which highlights the relevance that this variable has for the final consumer.

Key words: Quality, Image, Wine market, Brand equity.

1. Introducción

Dentro del mercado vitivinícola nos encontramos con un escenario de gran rivalidad competitiva en el que aparecen un elevadísimo número de opciones o alternativas que pueden ser escogidas. En este proceso de elección, la marca y el origen del vino se presentan como aquéllas variables determinantes que son utilizadas por el consumidor como criterio fundamental de elección (Bello Acebrón y Cervantes Blanco, 2002). Además, el origen puede considerarse como una fuente de valor para la marca pues recoge todo el capital de imagen de marca (Calvo Dopico y Blázquez Lozano, 2004; 2006). Es por ello que hablamos de marcas de origen en las que el consumidor, en numerosas ocasiones, decide comprar o elegir uno u otro vino o, más en concreto, una u otra marca de origen.

Por otra parte, la literatura de valor de marca (Aaker, 1991, 1994; Keller, 1993, 1998, 1999, 2003; Keller y Sood, 2003; Aaker y Alvarez del Blanco, 1995; Aaker y Keller, 1990; Ambler, 1997; Biel, 1992; Cobb-Walgren, Ruble, y Donthu, 1995; Dontus, 1994; Erdem y Swait, 1998, 2004; Farquhar, 1990; Irmscher, 1993) ha identificado las fuentes de valor de marca sobre las que es posible generar mayor valor añadido. Inicialmente el profesor Aaker (1991, 1992, 1994) identificó la notoriedad, la calidad percibida, las asociaciones, la lealtad y otros activos –entre los que se incluían patentes y copyrights- Posteriormente, la literatura se centró más en las dimensiones más propias del mercado: notoriedad, calidad percibida e imagen. En el caso del vino, la investigación ha concretado el concepto de imagen, en la que se deben de incluir todas aquéllas asociaciones positivas vinculadas al territorio de origen (Spawton, 1991a, 1991b, 1991c, 1998, 1999), factor que como hemos dicho es determinante en nuestro análisis.

Así, el objetivo de este trabajo es contrastar el potencial de valor de las marcas de origen desde la perspectiva de la demanda y ver si hay diferencias significativas entre las fuentes del valor de marca -calidad percibida, notoriedad e imagen territorio- para las diferentes marcas de origen gallegas en relación a dos marcas de origen relevantes en el sector como son Rioja y Ribera de Duero, tal como lo perciben los consumidores y/o compradores entrevistados. A partir de este punto, lo que queremos saber es si existen diferencias significativas entre las distintas fuentes del valor de marca de las marcas de origen. Ya que nos interesa ver lo que ocurre con las marcas de origen gallegas con respecto a dos denominaciones de origen con gran imagen en el mercado (Rioja y Ribera de Duero), hemos considerado en nuestro análisis las siguientes marcas de origen: Rioja, Ribera del Duero, Rías Baixas, Ribeiro y Valdeorras. Fijamos como objetivo la medición del grado de rivalidad competitiva de las mismas en tres dimensiones: notoriedad, calidad percibida e imagen territorio.

2. Fundamentos teóricos. Fuentes del valor de marca

Como ya se acaba de explicar en el apartado de introducción, las cinco dimensiones del valor de marca evocadas por Aaker en 1991 y generalmente aceptadas en la literatura de marketing son: a) la consciencia o notoriedad de la marca; b) las asociaciones o la imagen de marca; c) la calidad percibida de la marca; d) la lealtad hacia la marca; y e) los otros activos propiedad de la marca (patentes, registros industriales, marcas registradas, relaciones privilegiadas en el canal). Keller, discípulo de Aaker refinó tales conceptos y destacó básicamente el conocimiento, lo que sería sinónimo de notoriedad o recuerdo y la imagen, en la que quedaría englobada todo tipo de asociaciones e imágenes. Finalmente, nos quedaría la calidad percibida. Como ya se señaló, los activos de copyrights, patentes u otros intangibles serían activos más vinculados a la dimensión interna de la empresa. Así, podemos concluir que son tres las grandes fuentes de valor: la notoriedad, la calidad percibida y la imagen de marca. Estas son las que vamos a explicar a continuación.

2.1 La notoriedad de la marca

Aaker (1991) define la notoriedad de marca como la capacidad de un comprador para reconocer o recordar una marca y vincularla a un producto. El profesor Keller (1993), por su parte, consideraba que la consciencia del nombre de marca se relaciona con la facilidad del consumidor de recordar o acordarse del mencionado nombre. El profesor Aaker (1991) considera que la notoriedad trae consigo cuatro aportaciones para el valor de la marca, 1) permite considerar la marca entre las alternativas de elección de un producto; 2) crea

familiaridad y agrado hacia las marcas conocidas; 3) actúa como ancla a la que se vinculan las otras asociaciones; y 4) genera un compromiso entre la empresa y el consumidor. La notoriedad crea discriminación o una cierta resistencia a la experimentación de nuevos productos, porque el consumidor tiende a elegir la marca que conoce, incluso por delante de aquellas de mayor calidad pero desconocidas. La segunda aportación - la familiaridad -, garantizada por palabras y nombres conocidos, proporciona una mayor sensación de agrado hacia el producto y, en consecuencia, la inclinación hacia la marca. La familiaridad revitaliza incluso las marcas más antiguas, en las que una vez desaparecido el esfuerzo de comunicación, el aspecto de familiaridad y agrado subyace, condicionando el comportamiento y la inclinación hacia ellas. La última aportación al valor por parte de la notoriedad es el compromiso que se establece entre la empresa y el consumidor. Es decir, si una empresa posea una marca, sin duda deberá pasar el juicio del consumidor y esta comunicará al mercado la presencia de una serie de atributos del producto valorados por los consumidores. Como recoge Aaker (1991), si un nombre de marca es reconocido, es lógico pensar en algún motivo por el que se dé esta circunstancia, como por ejemplo, que la compañía hace una publicidad intensiva, que lleva muchos años presente en el negocio, que posee los mejores y más intensos canales de distribución o que la marca es de existo y viene siendo utilizada satisfactoriamente por una buena parte del mercado (Kirmani y Zeithaml, 1993).

2.2 La imagen de marca

Inicialmente el concepto de imagen de marca se asociaba sólo con los aspectos simbólicos, sin tener en cuenta los funcionales (Levy y Glick, 1973). Actualmente la imagen de la marca es la percepción global que el consumidor tiene de esta, incluyendo asociaciones funcionales y simbólicas. De acuerdo con esto, la imagen de marca se define como el conjunto de asociaciones relativas a la marca, que se organizan mentalmente, de una forma ordenada y coherente. Las asociaciones pueden o no reflejar la realidad objetiva (identidad), pero en cualquier caso influirán en la decisión del comprador (Kirmani y Zeithaml, 1993; Biel, 1992; Louviere y Johnson, 1988). Las aportaciones de la "imagen" al valor de marca.

La imagen de marca o las asociaciones de la misma ayudan en el proceso de decisión del consumidor ya que, por un lado, asientan las bases para la diferenciación y la extensión del nombre y, por otro, proporcionan una razón para comprar, a la vez que se crean sentimientos positivos hacia la marca, afectando por tanto a las actitudes. Desde el punto de vista de las empresas, Aaker (1991) indica que las asociaciones primero ayudan a transmitir la información sobre la calidad de los productos que la compañía quiere que el consumidor perciba. Si son únicas (no son compartidas con otras marcas competidoras), las asociaciones confieren diferenciación a la marca. Los competidores tendrán complicado abordar la posición de la marca, especialmente cuando esta se sustenta sobre una asociación sólida y creíble. Esa ventaja competitiva o única posición en la venta da a los consumidores una poderosa razón para comprar esa marca en particular. Otra aportación recogida por Aaker (1997, 2003, 2004), es la creación de actitudes positivas hacia el producto, llegando a sensibilizar poderosamente a los potenciales clientes. Así, cuando la información sobre la marca está guardada en la mente del cliente, y esta imagen es muy positiva, existe una oportunidad para lanzar otros productos, bajo su misma denominación (es el caso por ejemplo de Nestle que ha logrado extender su marca desde la comercialización de cacao y chocolate hasta helados, yogures y leche, e incluso cereales para el desayuno).

2.3 La calidad percibida

Como ya hemos explicado la calidad percibida se explica como la respuesta subjetiva a varias propiedades, características o atributos de un objeto. El consumidor percibe el producto como un conjunto de atributos ordenados que pueden ser empleados como indicadores para inferir su calidad. No es tan importante la calidad del producto sino la adaptación de estas propiedades o características a las preferencias del consumidor. La calidad percibida constituye una fuente de valor al relacionarse positivamente con la cuota de mercado relativa de la empresa. Es decir, las marcas que ostentan una percepción de calidad superior frente a sus competidores consiguen una mayor participación en el segmento atendido. Además, si la calidad percibida en los productos es suficientemente alta, la presión de la competencia o la posibilidad de los competidores para captar clientes de la marca altamente valorada disminuye.

Por otro lado, la calidad percibida contribuye a la rentabilidad ya que permite fijar precios altos para una marca (Akerlof, 1970; Bonner y Nelson, 1985; Boulding y Kirmani, 1993; Chu y Chu, 1994; Darden, y Schwinghammer, 1985; Garvin, 1984; Gotlieb y Sarel, 1992; Jacoby, Olson y Haddock, 1971; Jacoby y Olson, 1985; Kamakura y Russell, 1991; Kirmani y Rao, 2000; Rigaux-Bricmont, 1974; Steenkamp y Van Trip, 1989).

3. Fuentes de Valor de Marca en el Mercado Vitivinícola y sus beneficios

De acuerdo a los fundamentos que acabamos de explicar vamos a ver su aplicación inmediata en el mercado vitivinícola.

3.1.1 Notoriedad

Siguiendo a Aaker (1991, 1992*)* y Keller (1993, 2003), la notoriedad se relaciona con la posibilidad de reconocer o recordar la marca por parte del consumidor y la facilidad con la cual lo hace. Dicho con otras palabras, la notoriedad revela la capacidad del consumidor para identificar o recordar la marca en diferentes contextos o situaciones. Así, deberíamos diferenciar entre la notoriedad espontánea y la notoriedad sugerida.

Entre ellas, Aaker destaca la primera, esto es, la notoriedad espontánea. Esta se refiere al recuerdo que espontáneamente tiene el consumidor de una marca (de origen) de vinos. Así, se ha llegado a demostrar empíricamente (MAPA, 2000)- que aquéllas marcas que tienen una mayor notoriedad son las que alcanzan una mayor cuota de mercado, es decir, tienen una posición preponderante y prioritaria en la mente del consumidor. Esta posición es la responsable de que el consumidor, en muchas ocasiones, elija un vino u otro. Por lo tanto, aquéllas marcas de origen más notorias serían las que alcanzarían una mayor cuota en el segmento de mercado al que están dirigidas o en el que están posicionadas.

Por otra parte, el consumidor en numerosas ocasiones no está familiarizado con el producto, en nuestro caso un determinado vino, por lo que la probabilidad de ser escogido aumentará con la notoriedad o reconocimiento que tenga de esa marca de origen.

3.1.2 Calidad Percibida

La calidad percibida o intrínseca (Zeithaml, 1988; Berné et al., 1996; Charters y Pettigrew, 2003) hace referencia a la excelencia del producto. Así, la calidad de un vino quedaría definido por las propiedades intrínsecas que dotan de calidad al producto, en nuestro caso el vino. Entre ellas destacarán: la variedad de uva, el color del vino, el sabor, el origen, la cosecha o la añada. Desde un punto de vista del consumidor, sin embargo, muchas de estas no son fácilmente percibidas (Bertozzi, 1995; Kirmani y Zeithaml, 1993; Combris, Lecocq y Visser, 1997, 2000; Gil y Sanchez, 1996; Landon y Smith, 1997; Orth y Krska, 2002).

Pero como se explicó, desde el punto de vista del mercado, que es el que nos interesa, la marca y el origen son las señales más importantes no solo para inferir la calidad sino para realizar la compra. Quiere esto decir que estos atributos serán las señales o indicadores que utiliza un consumidor para inferir la calidad y para realizar una elección o compra. Así, aquélla marca de origen con una calidad percibida relativa superior tendrá una probabilidad más alta de ser escogida entre un conjunto de alternativas.

3.1.3 Imagen Territorio

Si es importante la notoriedad y la calidad percibida en un vino, tan importante, o más, será la imagen del mismo. La imagen territorio muestra la fortaleza de las percepciones acerca de las marcas, reflejadas por las asociaciones presentes en la memoria del consumidor respecto del territorio origen. Este es un atributo que guarda no sólo relación con el producto en sí, sino también otras dimensiones como el saber hacer, la tradición, la cultura o la imagen de un territorio, perfilándose como esencial en un mercado como el del vino.

Para el caso del vino, el territorio señaliza muchas propiedades y caracteríticas en el que el origen juega un papel determinante (Sanchez y Rivera, 1996). Como se acaba de

explicar hace referencia directa al saber hacer, a la tradición, a la cultura, a la reputación e indirectamente a la imagen de un territorio, a su suelo, su clima o sus propiedades naturales. Por ello, tal y como señalan Spawton (1991c) y Vaudour, (2002), la imagen territorio está cobrando cada vez un mayor valor, no sólo por el carácter diferenciador que el origen da a un producto agroalimentario (Bilkey y Nes, 1982; Lin y Kao, 2004), sino porque es indicador de reputación. Así, indirectamente también estaría asociado a la dimensión calidad percibida –piénsese en la percepción de calidad de un vino de la Rioja o Burdeos- y a la notoriedad: el recuerdo de ese territorio, y por tanto, de esa "marca de origen".

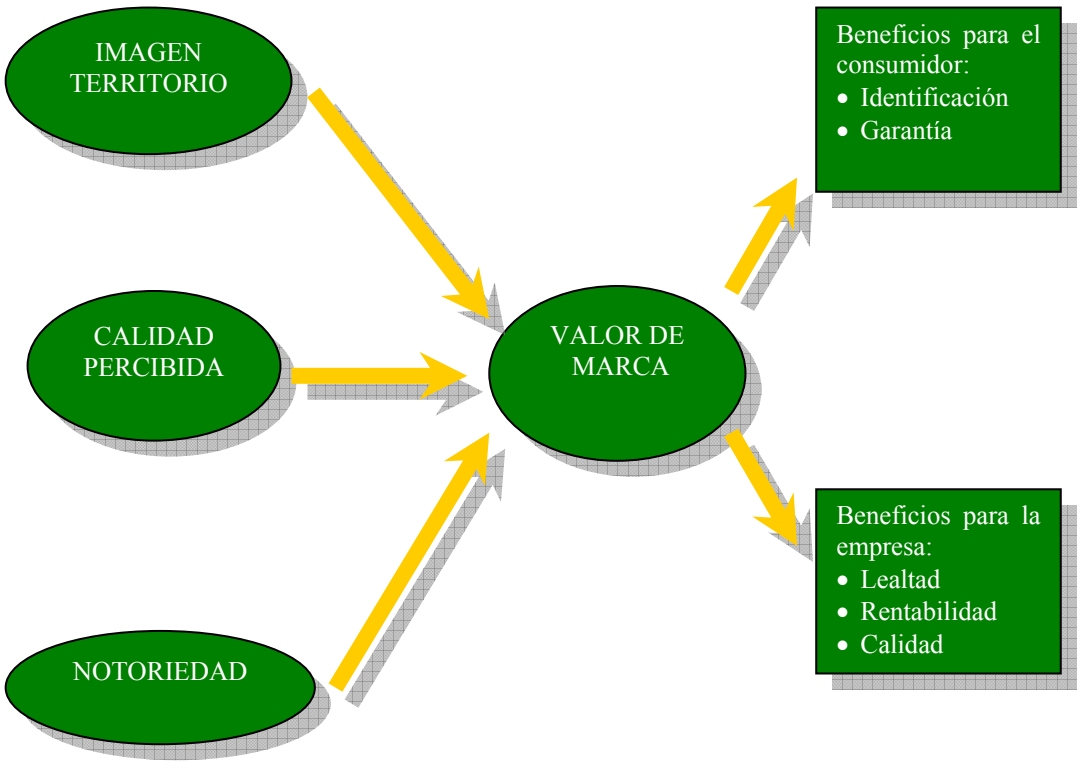
Por último esta dimensión cada vez juega un papel de mayor importancia en los mercados internacionales (Jiménez y Gómez, 1997; Tustin y Lockshin, 2001), donde se está probando que la imagen de la región o país es cada vez más determinante en los procesos de intercambio y de compra de cualquier tipo de producto. Lógicamente en el caso del vino, esta marca de origen, o la imagen territorio de esa marca de origen cobrará un papel crucial (Tse y Gorn, 1993; Biljana, Worsley y Garret, 1996; Bilkey y Nes, 1982; Erickson, Johansson y Chao, 1984; Johansson, Douglas y Nonaka, 1985; Okechuku, 1994; Hong y Wyer, 1985; Lin y Kao, 2004; Olsen y Olsson, 2002; Skuras y Vakrou, 2002; Thakor y Lavack, 2003; Thakor y Kohli, 1996; Tustin y Lockshin, 2001; Bertozzi, 1995).

3.2 Beneficios del Valor de Marca

Los beneficios que la marca confiere a la empresa son muy importantes. De un lado, como se explicó la marca estará asociado a un producto de calidad. Esta calidad percibida asociada con la marca (de origen) genera a su vez beneficios tanto tangibles como intangibles. Los beneficios tangibles se concretan en un precio superior que será tanto mayor cuanto mayor sea ese valor de marca. Este precio superior, a su vez, será la base de la rentabilidad. Por otro lado, para el consumidor le simplifica enormemente el proceso de compra (Bello Acebrón y Cervantes Blanco, 2002) ya que facilita tanto la identificación como la diferenciación percibida por el consumidor (ver figura 1).

Una vez hemos explicado y justificado la importancia de las dimensiones del valor de marca y sus beneficios para el consumidor y la empresa, pasamos a medir el valor de marca de las principales marcas de origen gallegas -y su contrastación con dos de las más importantes marcas de origen de nuestro sector-.

Figura 1. Determinantes del valor de marca en el mercado vitivinícola y sus beneficios.



4. Metodología

Para realizar este análisis se evaluó la percepción del consumidor sobre las mencionadas fuentes del valor de la marca de origen. Se pidió a los consumidores que mostrasen su grado de acuerdo o desacuerdo con diferentes proposiciones relacionadas con la Notoriedad, la Calidad percibida y la Imagen del territorio para las cinco marcas de origen mencionadas (un total de trescientos consumidores, repartidos aleatoriamente en cinco grupos evaluaron dichas marcas). Los ítems, que están representados en la Tabla 1, han sido medidos a través de una escala Lickert de cinco puntos.

Tabla 1. Explicación de los ítems de cada dimensión del valor de marca

Constructo	Variables	Item
Notoriedad	Reconoci-miento	- Puedo reconocer con facilidad vinos de la D.O. X entre los vinos de otras D.O. existentes en el mercado.
	Recuerdo	- Puedo recordar con facilidad el símbolo o el logo de la D.O. X.
Calidad Percibida	Añada	- A la hora de comprar un Vino de la D.O. X me baso en la añada o cosecha.
	Tipo de uva	- En el proceso de compra puedo reconocer fácilmente el tipo de uva empleado por la D.O. X.
	Propiedades del vino	- La D.O. X tiene unas excelentes propiedades que reflejan calidad.
	Crianza	- Según mi opinión los vinos de la D.O. X tienen una crianza excelente.
Imagen Territorio	Territorio	- El territorio origen de la D.O. X produce vinos de calidad alta.
	Prestigio	- Los vinos de la D.O. X se hacen en una zona que tiene prestigio en la elaboración de vinos.

Fuentes: Elaboración propia.

5. Análisis de resultados

A continuación procedemos a realizar un análisis estadístico de la varianza (ANOVA) para ver si existen diferencias significativas entre las cinco marcas de origen evaluadas en cada una de las tres dimensiones. Los resultados que proporciona el estadístico F para contrastar la hipótesis nula de igualdad de medias y el *p*-valor asociado al estadístico se disponen en la Tabla 2.

Tabla 2. Diferencias en los valores medios de las fuentes del valor de marca para el conjunto de las marcas de origen y para cada fuente del valor de marca

		Suma de cuadrados	***Media cuadrática***	***F***	***Sig*.***
Notoriedad	Inter-grupos	33,133	8,283	7,862	,000
Calidad intrínseca	Inter-grupos	36,759	9,190	17,853	,000
Imagen territorio	Inter-grupos	45,666	11,416	19,448	,000

* Nivel de significación P<0,05
Fuentes: Elaboración propia.

La Tabla 2 muestra que hay diferencias significativas entre las marcas de origen analizadas en cada una de las tres dimensiones calculadas como promedio de los ítemes correspondientes. Este dato revela que hay diferencias importantes entre las evaluaciones que los consumidores dan a cada una de las fuentes del valor de marca para las diferentes marcas de origen. Es importante señalar que se trata de un análisis de la varianza simple en el que se analizan las diferencias de medias para cada uno de los factores –en nuestro caso fuentes del

valor de marca- y para las diferentes marcas de origen. Una vez constatado esto, nos preguntamos cuál es la valoración que los consumidores conceden a cada una de las dimensiones o fuentes de valor para cada una de las marcas de origen. Para proceder a dar una respuesta a esta pregunta realizamos un análisis de comparaciones múltiple con el fin de poder ordenar las diferentes marcas de origen en cada una de las dimensiones estudiadas, notoriedad, calidad e imagen territorio, tal y como es percibido por el consumidor final. Así, aplicamos un análisis *Post Hoc* basado en el test de Tuckey para la comparación de medias múltiples. Las diferencias entre las medias resultaron significativas entre ciertas marcas y, en consecuencia, el grupo de los cinco se dividió en subconjuntos homogéneos. Para la variable notoriedad (Tabla 3) las cinco marcas de origen analizadas fueron clasificados en dos grupos, por un lado, Valdeorras y Ribera del Duero y, por otro, Rías Baixas, Ribeiro y Rioja. La marca Valdeorras (2,8966) es la que menos notoriedad posee en comparación con las demás. En cuanto a Ribera del Duero (3,3917) podría incluirse en cualquiera de los dos grupos situándose, por decirlo así, "a la mitad del camino". Rioja (3,8966) resultó la marca líder seguida por Ribeiro (3,6583) y Rías Baixas (3,6083).

Tabla 3. Test de comparación múltiple de la Notoriedad para las diferentes marcas de origen (Test HSD de Tukey)

D.O. para la encuesta	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
VALDEORRAS	58	2,8966	
RIBERA DEL DUERO	60	3,3917	3,3917
RIAS BAIXAS	60		3,6083
RIBEIRO	60		3,6583
RIOJA	58		3,8966

Fuentes: Elaboración propia.

En la segunda dimensión, la que estima la Calidad Percibida, tal como se evaluó por los entrevistados, se pudieron identificar cuatro grupos (Tabla 4), aunque aquí también hay casos de doble pertenencia, lo que denota que la diferencia se manifiesta más entre los extremos Rioja–Valdeorras; Ribera del Duero-Ribeiro; Rías Baixas–Valdeorras.

Tabla 4. Test de comparación múltiple de Calidad para las diferentes marcas de origen (Test HSD de Tukey)

D.O. para la encuesta	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
VALDEORRAS	58	2,7845			
RIBEIRO	60	2,8917	2,8917		
RIAS BAIXAS	60		3,2042	3,2042	
RIBERA DEL DUERO	60			3,4000	
RIOJA	58				3,7672

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
Fuentes: Elaboración propia.

Rioja (3,7672) y Ribera del Duero (3,4) presentan las puntuaciones más altas en lo que se refiere al tipo de uva, cosecha y añada. Para Valdeorras (2,7845) la evaluación de la calidad es la más baja aunque parecida a Ribeiro (2,8917), a estos le sigue Rías Baixas (3,2042) aunque difieren significativamente de Valedoras aproximándose más a Ribera de Duero y Rioja. Por tanto, vemos de nuevo como la marca de origen más apreciada en cuanto a su calidad percibida es Rioja.

Dos son los datos relevantes de esta variable. El primero es que la calidad no alcanza puntuaciones muy altas (el tope es 3,7672) e, incluso, es inferior a la notoriedad (3,8966). La razón que hemos encontrado para dar una respuesta a este fenómeno es doble. Por un lado, que los consumidores, al existir tanta variabilidad en las propiedades de los vinos, se muestran incapaces de valorar la calidad y, por ello, no lo valoran de forma importante. Por otro, representando una razón más teórica incluso, es que con este dato se ratifica una de las aportaciones de la Teoría Cognoscitiva al demostrar que la marca se construye sobre dos pilares que son la consciencia y la imagen de marca. La primera hace referencia al recuerdo y la segunda a todas las asociaciones que el consumidor trae a su mente, entre las que se incluirían la de un "vino de calidad". El segundo dato relevante es que las marcas de origen más sobresalientes son Ribera de Duero y Rioja, tal y como lo han confirmado estudios previos (Ikerfel, 2000). Respecto a esa variable y a dichas marcas de origen, la marca de origen mejor posicionada es Rías Baixas, la cual aparece como un vino de alta calidad o, mejor, como un vino con una imagen de alta calidad.

La tercera dimensión -Imagen Territorio- congrega las marcas de origen en tres clases: Valdeorras (3,4483) y Ribeiro (3,75) con la menor puntuación; seguidas de Ribera del Duero (4,1) y Rías Baixas (4,1083) en la segunda posición y, finalmente, la marca de origen Rioja (4,6293) que obtuvo la mayor puntuación (Tabla 5).

Tabla 5. Test de comparación múltiple de la Imagen Territorio para las diferentes marcas de origen (Test HSD de Tukey)

D.O. para la encuesta	N	*Subconjunto para alfa = 0.05*		
		1	2	3
VALDEORRAS	58	3,4483		
RIBEIRO	60	3,7500	3,7500	
RIBERA DEL DUERO	60		4,1000	
RIAS BAIXAS	60		4,1083	
RIOJA	58			4,6293

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
Fuentes: Elaboración propia.

Podemos concluir que la imagen del territorio o las asociaciones presentes en la memoria del consumidor acerca del territorio origen de la marca, es la variable más sobresaliente.

5. Conclusiones

Tras este análisis, podemos concluir que existen diferencias significativas en cada una de las fuentes del valor de marca (Notoriedad, Calidad e Imagen Territorio) para las diferentes marcas de origen; lo cuál justifica la importancia de las mismas en el proceso de elección o compra. Quiere esto decir que consumidores poco o muy poco implicados o despreocupados por atributos de calidad se decantarán por la marca más notoria en lugar de recurrir a criterios de calidad.

En segundo lugar, la marca Rias Baixas es la marca gallega más valorada en los criterios imagen y calidad, por lo que, en conjunto, se presenta como la mejor posicionada como un vino de calidad en la mente de los consumidores. Por el contrario, la marca de origen Ribeiro es la que alcanza la mayor notoriedad y revela que es un vino más popular y conocido para el conjunto de los consumidores, más asequible para el público en general.

En tercer lugar, lo que consideramos como un resultado ciertamente interesante, es que la notoriedad (cuyos valores máximos y mínimos son 3,89 y 2,89) y la imagen (4,62 y 3,44) alcancen un valor superior al de la calidad (3,76 y 2,78), lo cuál revela que el conocimiento del consumidor se construye más sobre esos pilares de consciencia e imagen, tal y como Keller (1993) había explicado, que sobre la inferencia de la calidad. Invertir en

notoriedad e imagen se perfila como más importante y prioritario para crear una marca fuerte, que refinar al máximo un proceso de obtención de un vino de calidad.

Finalmente, y aunque hemos realizado un análisis de la varianza simple y, por tanto, no examinamos la interacción entre los diferentes factores, existe un factor que alcanza, en todos los casos, las máximas puntuaciones, como es la imagen territorio. Esta variable se presenta como más importante frente al resto (Papadopoulos y Heslop, 1993; Bertozzi, 1995; Biljana et al., 1996; Bello y Calvo, 2000), entre las que se encuentra, como ya hemos dicho, la misma calidad. Podemos decir que la fuente de valor de marca que tiene más importancia desde el punto de vista del consumidor es la imagen territorio, que alcanza la valoración media más alta para cualquier marca de origen analizada aquí. A su vez, es sobre este ítem donde se perciben las mayores diferencias entre las cinco marcas de origen, destacando principalmente las marcas Rioja y Rías Baixas. En definitiva, el origen o territorio de origen es un excelente indicador de la calidad de un vino. Por eso, el territorio de origen se perfila como aquel factor diferenciador al que recurre el consumidor para identificar y reconocer una determinada marca entre muchas que se le presenten, así como una excelente fuente para crear valor en la mente del consumidor. Este dato nos sirve para poder priorizar los recursos de marketing de la empresa de tal forma que será más importante mejorar la imagen de esa marca mediante asociaciones territorio, o emprender acciones destinadas a mejorar la imagen del mismo, que realizar grandes inversiones como nuevos procesos de elaboración cuya misión es mejorar la calidad de los caldos.

Bibliografía

Aaker, D. A. (1991), *Managing brand equity. Capitalizing on the value of a brand name,* Free Press, New York.
Aaker, D. A. (1992), "The value of brand equity", *Journal of Business Strategy,* **13** (4): 27-32.
Aaker, D.A. (1994), *Gestión del valor de marca*, Editorial Díaz de Santos, Madrid. Aaker, D.A. (1997), "Dimensions of brand personality", J*ournal of Marketing Research,* **24**: 347-356.
Aaker, D.A. (2003), "The power of the branded differentiator", *Sloan Management Review,* **45** (1): 83-87.
Aaker, D. A. (2004), "Leveraging the corporate brand", *California Management Review,* **46** (3).
Aaker, D.A. y Alvarez del Blanco, R.M. (1995), "Estatura de la marca: Medir el valor por productos y mercados", *Harvard Deusto Business Review*; **69** (Noviembre-Diciembre): 74-87.
Aaker, D. A. y Keller, K. L. (1990), "Consumer evaluations of brand extensions", *Journal of Marketing,* **54** (Enero): 27-41.
Ambler, T. (1997a), "How much of brand equity is explained by trust?", *Management Decision,* **35** (4): 283-292.
Akerlof, A.G. (1970), "The market for "lemmnons": quality uncertainty and the market mechanism", *Quarterly Journal of Economics,* **84**: 488-500.
Bello, L. y Calvo, D. (2000), "The importance of intrinsic and extrinsic cues to expected and experienced quality: an empricial application for beef", *Food Quality and Preference,* **11** (3): 229-238.
Bello, L. y Cervantes, M. (2002), "La propuesta de un modelo positivo del proceso de compra del vino y análisis de la influencia de factores situacionales en los atributos determinantes", *Cuadernos Aragoneses de Economía,* **12** (1): 47-64
Berné, C. et al. (1996), "La gestión estratégica y los conceptos de calidad percibida, satisfacción del cliente y lealtad", *Economía Industrial,* **307**: 28-33.
Bertozzi, L. (1995), "Designation of Origin: quality and specification", *Food Quality and Preference,* **6**: 143-147.
Biel, A.L. (1992), "How brand image drives brand equity", *Journal of Advertising Research,* **6** (Noviembre): RC-6 RC-12.
Biljana, J. et al. (1996), "Country of origin related food product images", en *Procedings 25th Emac Conference: Marketing for an expandin Europe*, Béracs, J.; Bauer, A. and Simón, J. (eds.): 635-651.
Bilkey, W.J. y Nes, E. (1982), "Country of Origin Effects on Product Evaluations", *Journal of International Business Studies,* **13** (winter): 131-141.
Bonner y Nelson (1985), "Products Attributes and Perceived Quality Standars", in Jacoby.J & Olson, J.C. (ED), Perceived Quality*, Lexinton books:* 65-79.

Boulding, W. y Kirmani, A., (1993), "A consumer-side experimental examination of signaling theory: Do consumers perceive warranties as signals of quality?", *Journal of Consumer Research,* **20**: 11-123.
Calvo, D. y Blázquez, F., (2004), "Comercialización de vinos de calidad: marca de fabricante vs marca de distribuidor". *ITEA. De la viña a la copa: los retos del vino.* Volumen extra, **25**: 12-20.
Calvo, D. y Blázquez, F., (2006), "Importancia de la marca de origen en el mercado vitivinícola". Actas del XVIII Encuentro de Profesores Universitarios de Marketing. Almería.
Charters, S., y Pettigrew, S. (2003), "The intrinsic dimension of wine quality: an exploratory investigation", *Proceedings of the International Colloquium in wine Marketing,* Adelaide, Australia; Wine Marketing Group, University of South Australia: 1-21.
Chu, W. y Chu, W. (1994), "Price, brand reputation and store reputation as signals of quality: A game theoretic approach", paper presented at the *Marketing science Conference, Tucson,* AZ, marzo.
Cobb-Walgren, C.J; Ruble, C.A. y Donthu, N. (1995), "Brand equity, brand preference, and purchase intent", *Journal of Advertising,* **24**: 25-40.
Combris, P.; Lecocq, S. y Visser, M. (1997), "Estimation of a hedonic price equation for Bordeaux wine: does quality matter?", *Economic Journal,* **107**: 390-402.
Combris, P.; Lecocq, S. y Visser, M. (2000), "Estimation of a hedonic price equation for Burgundy wine", *Applied Economics,* **32** (8): 961-967.
Darden, W. R. y Schwinghammer, K.L. (1985), "The influence of social charactristics on perceived quality in patronage choice behavioru, in Jacoby, J. y Olson, J. C., *Perceived quality*, Lexington Books .
Dontus, J. F. (1994), "Brand equity: A holistic perspective", *ARF Brand Equity Wordshop*, The New York Hilton, **15** (Febrero): 56-64.
Erickson, G.M., Johansson, J.K. y Chao, P. (1984), "Image Variables in Multi-Attribute Product Evaluations: Country of Origin Effects", *Journal of Consumer Research,* **11** (September): 694-699.
Erdem, T. y Swait, J. (1998), "Brand equity as a signalling phenomenon", *Journal of Consumer Psychology,* **7** (2): 131-157.
Erdem, T. y Swait, J. (2004), "Brand credibility and its role in brand choice and consideration", *Journal of Consumer Research,* **31** (1): 191-199.
Farquhar, P. H. (1990), "Managing brand equity", *Journal of Advertising Research,* **3** (4): RC7-RC12.
Garvin, D.A. (1984), "What does "Product Quality" Really Mean?", *Sloan Management Review,* **26** (1): 25-43.
Gil, J.M. y Sánchez, M. (1996), "A conjoint analysis of quality vine: consumer preferences and market segmentation", *Universidad Pública de Navarra, documentos de discusión,* **14**.
Gotlieb, J.B. y Sarel, D. (1992), "The Influence of Type of Advertisement, Price and Source Credibility on Perceived Quality", *Journal of the Academy of Marketing Science,* **20** (3): 253-260.
Hong, S. y Wyer, R.S. (1989), "Effects of country-of-origin and product-attribute information on product evaluation: An information processing perspective", *Journal of Consumer Research,* **16** (Septiembre): 175-187.
Irmscher, M. (1993), "Modelling the brand equity concept", *Marketing and Research Today,* **21** (2): 102-110.
Jacoby, J.; Olson, J. C. y Haddock, R. A. (1971), "Price, brand name and product composition characteristics as determinants of perceived quality", *Journal of Applied Psychology,* **55** (Diciembre): 570-579.
Jacoby, J. y Olson, J.C. (1985), *Perceived quality: How consumers view stores and merchandaise,* Lexington Books.
Johanson, J.K., Douglas, S.P. y Nonaka, Y. (1985), "Assesing the impact of country of origin on product evaluations: a new methodological perspective", *Journal of Marketing Research,* **22**: 388-396.
Jiménez Zarco, A.I. y Gómez Borja, M.A. (1997), "La denominación de origen como marca: la procedencia como elemento de identidad", *Investigación y Marketing (AEDEMO),* **55**: 57-66.
Kamakura, W. A. y Russell, G. J. (1991), "Measuring consumer perceptions of brand quality with scanner data: Implications for brand equity", *Markenting Science Institute Report*, Cambridge, MA, **91**: 109-122.
Keller, K. L. (1993), "Conceptualizing, measuring, and managing customer-based brand equity", *Journal of Marketing,* **57** (Enero): 1-22.

Keller, K.L. (1998), *Strategic brand management. Building, measuring and managing brand equity,* Prentice Hall, New Jersey.
Keller, K.L. (1999), "Managing brands for the long run: Brand reinforcement and revitalization strategies", C*alifornia Management Review,* **41** (3): 103-125.
Keller, K.L. (2003), "Brand synthesis: the multidimensionality of brand knowledge", *Journal of Consumer Research,* **29** (March): 595-600.
Keller, K.L. y Sood, S. (2003), "Brand equity dilution", *MIT Sloan Management Review,* **(45)**: 12-15.
Kirmani, A. y Zeithaml, V. (1993), "Advertising, perceived quality, and brand image" en *Brand equity & advertising: advertising's role in building strong brands* de Aaker, David A. y Alexander Biel, eds., Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
Kirmani, A. Y Rao, A.R. (2000), "No pain, no gain: a critical review of the literature on signaling unobservable product quality", *Journal of Marketing,* **64** (April): 66-79.
Landon, S y Smith, C.E. (1997), "The use of quality and reputation indicators by consumers: the case of Bordeaux Wine", *Journal of Consumer Policy,* **20**: 289-323.
Levy, S.J. y Glick, I.O. (1973), "Imagery and symbolism", *Markenting Manager's Handbook*, Stewart H. Britt, Editor (Chicago, Il.Dartnell): 961-969.
Lin, Ch-H y Kao, D.T. (2004), "The impacts of Country-of-Origin on brand equity", *Journal of American Academy of Business,* Cambridge, **5** (September) (1/2): 37-40.
Louviere, J. y Johnson, R. (1988), "Measuring brand image with conjoint analysis and choice models" en *Defining, measuring and managing brand equity: a conference summary* de Leuthesser, Lance, ed., Marketing Science Institute, Cambridge, MA (Mayo): 88-104.
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (2000), "Las Denominaciones de Origen de Vinos en el Mercado Nacional", Resumen de la investigación de mercado propuesta por IKERFEL y realizado por el Instituto Tecnológico Pesquero y Alimentario (Azti) y el Instituto de Investigaciones de Mercado y Marketing Estratégico (IKERFEL), Abril, Madrid.
Okechuku, C. (1994), "The importance of product country of origin: a conjoint analysis of the United States, Canada, Germany and the Netherlands", *European Journal of Marketing,* **28** (4): 5-19.
Olsen, S. O. y Olsson, U. H. (2002), "Multientity escaling and the consistency of coutry-of-origin attitudes", *Journal of International Business studies,* **33** (1): 149-167.
Orth, U., Krska, P. (2002): “Quality Signals in Wine Marketing: The Role of Exhibition Awards”. *International Food and Agribusiness Management Review*, **4**: 385-397.
Papadopoulos, N. y Heslop, L.A. (1993), *Product-country image: Impact and role in International Marketing,* Ginghampton, NY: The Haworth-Press.
Rigaux-Bricmont, B. (1974), “Influences of brand name and packaging on perceived quality”, *Document de travail,* **81-13**, Université Laval, Francia.
Sánchez, M. y Rivera, L. M. (1996), "Influencia de la <<denominación de origen Navarra>> en la decisión de compra de productos agroalimentarios", *Investigaciones Agrarias: Economía,* **11** (3): 545-573.
Skuras, D. y Vakrou, A. (2002), "Consumer´s willingness to pay for origin labeled wine: A Greek case study", *British Food Journal,* **104** (11): 898-912.
Spawton, T., (1991a), "Of wine and live asses: An introduction to the wine economy and state of wine marketing", *European Journal of Marketing,* **25** (3): 6-11.
Spawton, T. (1991b), “The wine marketing environment”, *European Journal of Marketing,* **25** (3): 12-18.
Spawton, T. (1991c), "Wine and the marketing mix", *European Journal of marketing,* **25** (3): 19-31.
Spawton, T. (1998), "Building brands in the wine sector", *The Australian and New Zealand Wine Industry Journal,* **13** (4): 417-420
Spawton, T. (1999), "Brand management in the international context", *Wine Industry Journal,* **14** (5): 121-124.
Steenkamp, E.M. y Van Trip, C.M. (1989), "A methodology for estimating the maximum price consumers are willing to pay in relation to Perceived Quality Consumer and characteristics", *Journal of International Food and Agribusiness Marketing,* **1**: 7-24.
Thakor, M.V. y Lavack, A.M. (2003), "Effect of perceived brand origin associations on consumer perceptions of quality", *Journal of Product and Brand Management,* **12** (6): 394-407.
Thakor, M.V. y Kohli, C.H.S. (1996), "Brand origin: Conceptualization and review", *Journal of Consumer Marketing,* **13**: 27-42.

Tse, D.K. y Gorn, G.J. (1993), "An experiment on the salience of country of origin in the era of global brands", *Journal of International Marketing,* **1** (1): 57-76.
Tustin, M. y Lockshin, L, (2001), "Region of origin: does it really count?", *Australia and New Zealand Wine Industry Journal,* **16**: 139-143.
Vaudour, E. (2002), "The quality of grapes and wine in relation to geography: notions of Terroir at various scales", *Journal of Wine Research,* **13** (2): 117-141.
Zeithaml, V.A. (1988), "Consumer perceptions of price, quality, and value: A means-end model and synthesis of evidence", *Journal of Marketing,* **52**: 2-22.

MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARA ESTIMULAR LA INNOVACIÓN DE LAS PYMES A NIVEL EUROPEO

Nuria Arribas (FIAB)[1];
Federico Morais (FIAB)[1];
Pilar de Carlos (UPM)[2];
Julián Briz (UPM)[2];
Isabel de Felipe (UPM)[2];
Marian García (Kent's College)[3]

[1] *Federación de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB), Diego de León 44, 28006 Madrid, España. otri2@fiab.es ; otri@fiab.es*

[2] *Universidad Politécnica de Madrid. ETSI Agrónomos. Departmento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. Ciudad Universitaria s/n. 28040, Madrid, España. Pilar.decarlos@upm.es; julian.briz@upm.es; isabel.defelipe@upm.es*

[3] *Kent Business School, University of Kent, Imperial College's Wye Campus, Wye, Ashford, Kent, TN25 5AH, UK. M.Garcia@kent.ac.uk*

Introducción

La creciente preocupación e interés de los consumidores hacia los productos que consumen ha originado la imposición de nuevas demandas para la industria alimentaria (van der Valk y Wynstra, 2005). Actualmente, uno de los retos de la industria alimentaría, es el desarrollo de nuevos productos que se ajusten a las exigencias del consumidor (Bech *et al.*, 1997) e incluso anticiparse a las tendencias de su comportamiento. En una industria tan competitiva y saturada como ésta, hace que aquellos productores que quieran mantener una posición competitiva en el mercado se vean forzados a introducir, de manera continua, productos innovadores con objeto de atraer la atención del consumidor (García Martínez, 2003). Además, según Albisu y Gracia (2005) las agroindustrias tienen en la innovación, una de las mejores armas para poder negociar con la distribución.

En la actualidad, de la misma manera que se está incrementando la competitividad en el sector agroalimentario, está aumentando el interés de los productores por conseguir productos con un mayor valor añadido. Las inversiones en actividades de I+D+i, permiten a la industria un papel más activo en el desarrollo de nuevos productos, con el fin de atraer al consumidor y aumentar las posibilidades de éxitos en el lanzamiento de nuevos productos. Sin embargo, según el estudio anual sobre la industria alimentaria europea realizado por la CIAA (2007), el 1% de las inversiones realizadas por la industria alimentaria europea estuvo dirigido al desarrollo de actividades de I+D.

En general, la industria española de alimentación y bebidas intenta posicionarse en Europa, mediante un proceso de compromiso con las demandas de la sociedad, dirigido a la oferta de productos seguros y de calidad (FIAB, 2004). La competitividad y supervivencia de las empresas españolas pasan por aplicar procesos innovadores y desarrollar productos de calidad, de acuerdo con los nuevos requerimientos del mercado (Otero, 2002). Especialmente la calidad se convierte en una exigencia para empresas de reducida dimensión donde su factor de competitividad derivará de su especialización en nichos de mercado o aprovechamiento de ventajas competitivas en función de su ubicación, tamaño, servicio, etc. No obstante, el informe Cotec (2005) informa sobre la menor innovación realizada por las PYMES en comparación con las grandes empresas españolas.

El éxito en la innovación depende de varios factores, la mayoría referentes a características de organización interna de la empresa (Miranda González y Bañegil Palacios, 2002). No obstante, los problemas del sistema español de innovación son definidos en el informe Cotec (2005) como imperfecciones en el funcionamiento interno de los agentes y factores que constituyen el sistema español de innovación o en las relaciones entre ellos.

El proyecto SMES-NET, financiado por la DG de investigación de la UE y liderado por diez Federaciones Nacionales de Alimentos y Bebidas encuadradas en un grupo de interés económico (SPES, Spread European Safety), contiene los resultados preliminares y las medidas básicas sobre una investigación europea realizada en diez países de la UE sobre la evolución que ha tenido lugar en las medidas sobre innovación del mercado europeo en las industrias de alimentación y bebidas.

Objetivos

Los objetivos de este proyecto fueron:

1) Conocer el estado actual sobre el campo de la innovación a nivel europeo.
2) Estudiar la implicación que sobre la innovación pueden tener los agentes de la cadena alimentaria: productores primarios, consumidores, científicos (investigadores y nutricionistas), PYMES, distribución y administraciones públicas; desde el punto de vista de carencias y limitaciones de dichos agentes.
3) Diseñar estrategias orientadas a las PYMES del sector agroalimentario para promover las actividades de I+D+i a nivel europeo.

Metodología

La metodología seguida se basó en la realización de encuestas. En concreto, en España se realizaron un total de 464 encuestas (93% sobre el total de cuestionarios enviados). Las encuestas fueron realizadas por 10 Federaciones y la CIAA desde septiembre de 2006 hasta diciembre de 2006.

El cuestionario se dividía en 7 secciones y constaba de 45 preguntas: 1) Información general sobre los cuestionados y sus empresas; 2) competitividad empresarial; 3) actividades recientes de innovación en la empresa; 4) necesidades y prioridades para áreas de investigación y tecnología; 5) fuentes de innovación, obstáculos y financiación; 6) medidas políticas preferidas; 7) consentimiento para trabajar con sus datos. El diseño del cuestionario fue elegido con el objeto de analizar las respuestas por países, por sectores, por volumen de ventas…

Resultados

Los resultados se sintetizaron en las siguientes conclusiones:

1) La cultura de la innovación está correlacionada con factores tales como: capacidad, disponibilidad, y funcionamiento de las instalaciones de I+D de la empresa y calidad y nivel de los recursos humanos, en general suele estar relacionados con el tamaño de la empresa.
2) El comportamiento en innovación de las Industrias de alimentación y bebidas va más allá de las actividades ordinarias de I+D.
3) El porcentaje de mano de obra experta es lo que diferencia a una empresa innovadora de otra que no lo es.
4) Las empresas, a largo plazo, son más activas en la innovación “de producto”, que en la innovación “de proceso”.
5) Las industrias consideran que “el diseño del producto” es la categoría más importante seguida por: “desarrollo de procesos de fabricación” y “envasado”.
6) Todos los pilares de la Plataforma Tecnológica europea “Food for life” se han considerado importantes por la mayoría de las empresas. Las industrias consideran prioritarios los siguientes pilares: “calidad y fabricación”, “seguridad alimentaria”, “alimento y consumidor”; y menor importancia: “alimento y la salud”, “ producción sostenible de alimentos” y “cadena alimentaria”.

7) Las actividades que más importancia ofrecen para la industria son: “La guía de buenas prácticas”, “la formación” y “la impartición de seminarios y conferencias”, incluso por encima de las actividades que ofrecen apoyo para la transferencia de tecnología. La falta de financiación es el principal factor que dificulta el desarrollo interno del I+D en las PYMES. Y juzgan como una mayor dificultad a las barreras burocráticas.

8) La información útil sobre innovación, principalmente, proviene de relaciones con el mercado (clientes, proveedores, proveedores de equipo), seguidos de otros actores de transferencia de tecnología: asociaciones profesionales y literatura técnica). Para una mayoría de las empresas, la innovación depende del I+D interno.

9) Las empresas del sector tienen una actitud moderada y realista hacia las iniciativas de apoyo a la industria alimentaria. Las opiniones sobre una futura financiación marcan una preferencia por la Unión Europea como socio financiero. Las medidas políticas preferidas son aquellas que explotan las oportunidades para los gastos selectivos. Las grandes empresas están a favor de los incentivos fiscales, mientras que las PYMES buscan una ayuda más directa.

10) Una política prometedora de apoyo a la innovación en el sector debería estar basada en una mezcla de acciones inspiradas por los principios soft y focalizada por sectores. Esto incluye: la transferencia de tecnología sofisticada, centros de competencia y programas de redes de información, así como desarrollos de centros de competencia en red.

ESTRATEGIA DE MARKETING DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA SOBRE ALIMENTACIÓN: "FOOD FOR LIFE"

Nuria Mª Arribas (FIAB) y Federico Morais (FIAB)

Federación española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB), Diego de León 44, 28006 Madrid, España. otri2@fiab.es; otri@fiab.es

Introducción

En marzo de 2000 el Consejo de Europa celebrado en Lisboa llegó a un importante pero difícil compromiso: hacer de la economía europea la más dinámica y competitiva del mundo en tan sólo 10 años; este acuerdo se denominó la Estrategia de Lisboa (CDTI, 2006).

Según cifras de la OCDE, en 2002, EEUU invirtió el 6,6% de su PIB, en conocimiento, frente al 3,9% de Alemania, el 3,7% de Francia y Reino Unido y el 2,8% de España.

En marzo de 2002, el Consejo Europeo de Barcelona estableció como objetivo el incremento del esfuerzo investigador europeo, hasta situarlo en un 3% del PIB de la Unión. El Consejo Europeo de marzo de 2005 acaba de corroborar este objetivo: los jefes de Estado y de Gobierno declararon su propósito de aumentar el potencial de crecimiento económico y reforzar la competitividad europea mediante la inversión en los ámbitos prioritarios de conocimiento, la innovación y el capital humano.

Las plataformas deben ser uno de los instrumentos para poder alcanzar el 55% de inversión privada en I+D en 2010, así como el 0,9% de la contribución pública en inversión en I+D+i sobre el PIB de ese mismo año.

En este momento la inversión privada en I+D+i está cercana al 50% del total, sin embargo en el sector de alimentación y bebidas esta cifra no alcanza el 30%, por lo que debe realizarse un esfuerzo selectivo para alcanzar al resto de los sectores, lo que requiere, el diseño de programas específicos para dinamizar el sector, incorporando a las empresas a proyectos que surgirán de las líneas estratégicas de investigación.

El sector de alimentación y bebidas es un sector fuertemente atomizado, en el que las PYMES tienen una cuota de mercado próxima al 70%, esa atomización hace difícil que muchas de estas empresas puedan apuntarse a oportunidades que existen en el mercado como son los proyectos de I+D+i del Plan nacional y del Programa Marco de la Unión Europea. Las plataformas deben ayudar a cubrir este gap incorporando a estas Pymes a consorcios en los que también se incluyan otras empresas de la cadena de valor como puedan ser los fabricantes de bienes de equipos, asociaciones y otras empresas con mayor nivel tecnológico.

Según la publicación "Las doce formas de innovar para las empresas" de la revista Harvard Bussiness Review, Sawhney, M., Wolcott, R.C. y Arroniz, I. (2007) definen Plataforma como "un conjunto de componentes, métodos de montaje o tecnologías comunes que sirven de base para una cartera de productos o servicios". La innovación de las Plataformas entraña el aprovechamiento de la eficacia de la base común, utilizar la modularidad para crear un conjunto diverso de ofertas derivadas de manera más rápida y económica que si fueran independientes.

Las Plataformas Tecnológicas son una agrupación de entidades interesadas en un sector concreto, lideradas por la industria, con el objetivo de definir una Agenda Estratégica de Investigación sobre temas estratégicamente importantes y con una gran relevancia social, en los cuales lograr los objetivos europeos de crecimiento, competitividad y sostenibilidad dependen de los avances tecnológicos y de investigación a medio y largo plazo (Fundación para el conocimiento, Madrid+d; 2005).

En definitiva, la plataforma es un instrumento para mejorar la competitividad de las empresas mediante la innovación y el desarrollo de nuevos productos. En otras palabras, es una investigación cara al mercado.

El objetivo de la Plataforma Tecnológica europea "Food for Life" es lograr mediante la investigación sobre nutrición, alimentos y gestión de la cadena alimentaria, productos alimenticios innovadores y mejorados que estén en línea con las necesidades y expectativas de los consumidores. Estos productos, conjuntamente con cambios recomendables en los regimenes alimenticios y en el estilo de vida, tendrán un impacto positivo en la salud pública y en la calidad de vida (añadiendo vida a los años).

Objetivos

Los **objetivos** de este proyecto fueron:

1. **Fomento e impulso** de la innovación y el desarrollo tecnológico en las Industrias de Alimentación y Bebidas.
2. Creación de una **masa crítica** de agentes para generar y transferir innovación tecnológica.
3. Fortalecer el **tejido asociativo** de las industrias agroalimentarias y su colaboración con el resto de la cadena alimentaria.
4. Definir una **Agenda Estratégica de Investigación** (en ingles, Strategic Research Agend, SRA) donde se establecen las **prioridades de I+D+i** que serán incorporadas en los planes de los diferentes Ministerios.

Metodología

La metodología seguida se basó en la realización de 8 Sesiones de Grupo y 14 jornadas de difusión, desde marzo de 2006 hasta febrero de 2007. Las Sesiones de Grupo han constituido un estudio cualitativo en donde se reunían como máximo 15 industrias españolas de alimentación y bebidas con el fin de conocer sus actitudes y reacciones frente a las líneas estratégicas de la Agenda Estratégica de Investigación europea, con el fin de poder elaborar la Agenda Estratégica de Investigación española. En las distintas jornadas de difusión se han dado a conocer la Plataforma Tecnológica de alimentación "Food for life".

Resultados

Los resultados se sintetizaron en las siguientes conclusiones:

1. La Plataforma Tecnológica Food for Life, como interlocutor democrático de la sociedad civil y las administraciones públicas, permite orientar las necesidades que sobre I+D+i existen en la Industria de Alimentación y Bebidas, actuando entre ambas.
2. La elaboración de la Agenda Estratégica de Investigación (AEI) con las siguientes líneas estratégicas: formación y transferencia de tecnología; alimentación y salud; calidad; alimentos y consumidor; seguridad alimentaria; fabricación y sostenibilidad; y gestión de la cadena alimentaria.
3. En el VII Programa Marco y gracias a las Plataformas Tecnológicas se ha creado un mecanismo de apoyo específico a las Iniciativas Tecnológicas Conjuntas. La Comisión europea ha podido orientar sus políticas de I+D+i alineadas con la visión industrial y con las necesidades y planes de implementación que la Industria de Alimentación y Bebidas ha diseñado. Por tanto, la Comisión ha redactado sus programas de apoyo a la I+D+i incorporando las agendas científico tecnológicas que la industria ha definido.
4. Fomento e impulso de las relaciones con otras Plataformas Tecnológicas.

Desarrollo Rural

Volumen V

VI congreso
economía agraria

TIPOLOGÍA DE LAS COMARCAS RURALES EN CASTILLA-LA MANCHA. PROPUESTA METODOLÓGICA

Díaz, M.*[2], Castillo,J.S.[1,2]
[1]*E.T.S. Ingenieros Agrónomos.*
[2]*Instituto de Desarrollo Regional.*
Universidad de Castilla-La Mancha

RESUMEN

El medio rural de Castilla-La Mancha, está basado en una economía agrarista con tensiones demográficas y desigualdades estructurales atemperado en los últimos decenios por la Política de Desarrollo Rural. Así, en el marco europeo y tras las reformas de la PAC de 1992 y 2003 y ante las nuevas Perspectivas Financieras para el periodo 2007-2013, el mundo rural se enfrenta a unos profundos cambios socioeconómicos en el marco de la globalización que, sin duda, van a condicionar el futuro del espacio rural castellanomanchego. Por ello la tipificación de las zonas rurales de la Región se torna imprescindible para valorizar y evaluar el impacto y el grado de la actuación pública destinada a la transformación y modernización del mundo rural castellanomanchego.

Palabras clave: Desarrollo Rural, FEADER, Análisis DAFO, Tipología comarcal.

SUMMARY

Castilla-La Mancha rural areas are based on agrarian economy with demographic tensions and structural inequalities which were adjusted in the last decades by Rural Development Policy. Within the European framework, after CAP reforms (in 1992 and in 2003)and before the new Financial Perspective for period 2007-2013, the rural world faces deep socioeconomic changes within the framework of globalization. There is no doubt about that these changes are going to determine the future of Castilla-La Mancha rural areas. For that reason, Castilla-La Mancha rural areas classification becomes essential to value and to evaluate the impact and the public performance degree which is destined to the change and modernization of Castilla-La Mancha rural world.

Keywords: *Rural Development, FEADER, SWOT Analysis, Rural Areas classification.*

(*) e-mail: Monica.Diaz@uclm.es

1. INTRODUCCIÓN

El Medio Rural no es tan sólo un territorio, ya que en él confluyen además, la historia, la cultura, la tradición y el conjunto de elementos aglutinantes que sirven de identidad a nuestra sociedad. La conservación de este espacio natural y la compatibilidad con la generación de renta y riqueza es la garantía de prosperidad y de calidad de vida para toda la población, la urbana y la rural (Comisión Europea, 2003).

El Medio Rural de la región de Castilla-La Mancha, está basado en una economía agrarista con tensiones demográficas y desigualdades estructurales decantadas en sentido centrífugo a lo largo de todo el siglo XX, aunque atemperados en los últimos decenios por una Política de Desarrollo Rural que ya abarca a todo el territorio castellanomanchego, excepto a las capitales de provincia y Puertollano, y que ha supuesto una notable aportación de fondos y esfuerzos en sentido y dirección endógena para las zonas rurales en la región. En el marco europeo y tras las reformas de la PAC de 1992 y 2003 y ante las nuevas Perspectivas Financieras para el periodo 2007-2013, el mundo rural se enfrenta a unos profundos cambios socioeconómicos en el marco de la globalización que, sin duda, van a condicionar el futuro de nuestro Espacio Rural.

En el marco de la actuación pública hay que tomar como referente la aparición de un nuevo Fondo único para la Política de Desarrollo Rural Europea, el FEADER, que debe articularse para llegar a satisfacer la concepción de un Espacio Rural en el que convivan las múltiples actividades humanas, y donde deben primarse criterios trasversales, desde conservación hasta la producción del medio ambiente y la primacía de la implicación conceptual de la riqueza humana, natural, económica y social en su propio desarrollo.

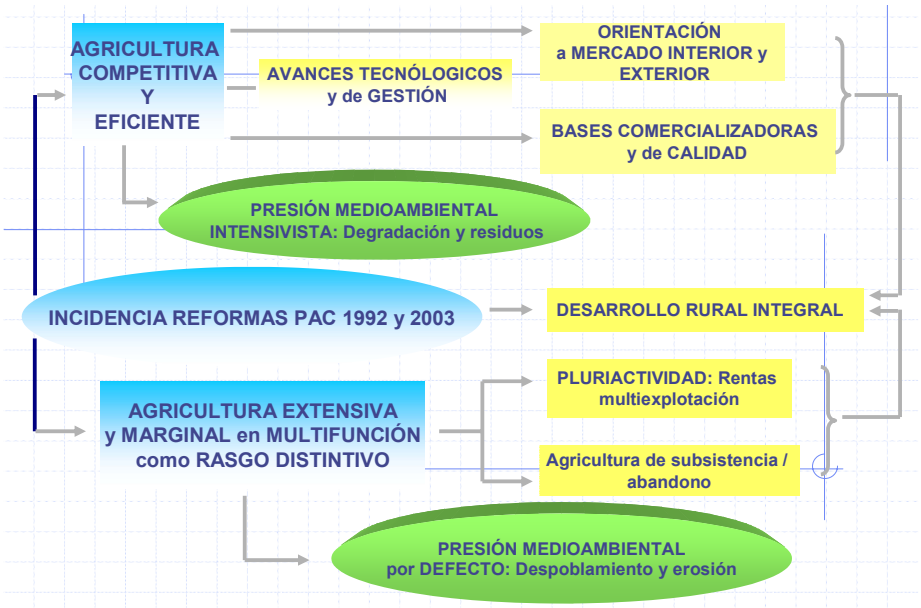
En esta dirección, hay que señalar el rol de los Grupos de Acción Local de Castilla-La Mancha que vienen desarrollando su actividad durante los tres periodos de programación comunitarios, promoviendo la diversificación de rentas en el mundo rural, y aplicando mecanismos innovadores para la fijación de la población, con una base social que aglutina a mas de 3.000 asociaciones de todo tipo, con base social y/o económica, a más de 800 entidades locales, a empresas y a cooperativas insertas en el mundo rural. Los Grupos de Acción Local de Castilla-La Mancha han asumido, durante más de una década de desarrollo rural, un compromiso inequívoco con la sociedad; de manera que se debe manifestar la preocupación en cuanto a la aplicación de políticas que ayuden a mejorar la situación de nuestro Espacio Rural y deben ser referente fundamental en la aplicación del FEADER, fundamentalmente en aquellas dimensiones que se aplique la metodología LEADER. En la misma dirección, destaca el papel del tejido productivo en el mundo rural, fundamentalmente de los empresarios autónomos, la economía social y las organizaciones profesionales. Todos ellos, junto a los grupos han de desembocar en sinergia, y generar una base de entropía para la aplicación de un nuevo concepto de Desarrollo Rural.

Los cambios que van a producirse en nuestro Espacio Rural requieren una apuesta decidida de los poderes públicos, que deben adoptar medidas para conservar lo mejor de nuestro Espacio Rural, y garantizar su óptimo desarrollo, proveyendo a tal fin los recursos humanos, económicos y el apoyo político e institucional necesario, para lo cual el Programa de Desarrollo Rural va a ser un referente fundamental en esta dirección.

En Europa, se está viviendo un proceso continuo de cambios en la actuación pública sobre el sector agrario que en la actualidad se enmarca en tres ámbitos: La legitimidad social de la Política Agraria Común (PAC) fundamentalmente tras los problemas alimentarios y de excedentes crónicos. La falta de legitimidad internacional ya ha propiciado la reducción progresiva y sustancial de la protección en el sector agrario fundada en el compromiso suscrito por los miembros de la Organización Mundial del Comercio (OMC) de continuar con el proceso de liberalización del comercio de productos agrarios iniciado durante la Ronda Uruguay del General Agreement on Tariffs and Trade (GATT). Y, finalmente, los problemas presupuestarios agravados con la incorporación de los Países de la Europa Central y Oriental (PECOS), también condicionan las perspectivas de futuro de la política comunitaria en materia de agricultura y desarrollo rural. A todo ello, hay que añadir el “impasse” de la construcción europea tras los “reveses” de las consultas constitucionales y la costosa transacción para llegar al acuerdo presupuestario en el siguiente periodo de programación.

En todo caso, resulta indudable señalar que la globalización y la liberalización de los mercados implica la reducción del proteccionismo agrario, que ya se ha empezado a plasmar con la aplicación de la reforma de la PAC de 2003, y ello significa que el sector agrario va a encontrarse con un conjunto de explotaciones que difícilmente podrá mantener márgenes viables de rentabilidad. Previsiblemente, la dualización natural de las agriculturas en torno a dos paradigmas, uno basado en la eficiencia y la competitividad en función de las señales del mercado libre, los cambios tecnológicos y en una industrialización y comercialización agroalimentaria incipiente. Y otro, vinculado a una agricultura extensificada y ubicada en zonas interiores conformada en microespacios de tipología ultrarural, que debe sustentarse sobre la base de la complementariedad de rentas a la producción agraria, y donde el asentamiento en el mundo rural necesita de una actuación decidida de los poderes públicos (Figura 1).

Figura 1. *Dualidad agraria en el mundo rural de Castilla-La Mancha*



Fuente: Elaboración propia

En este contexto agrario, para las zonas rurales castellano manchegas, hay que enmarcar el Desarrollo Rural. Es de destacar el importante salto cualitativo que han dado las redes de desarrollo rural en los últimos años. Sin embargo, frente a la fuerza política y social de otras organizaciones, como las asociaciones agrarias, o el movimiento cooperativo, sin duda las redes y entes de desarrollo rural son aún movimientos relativamente recientes y, por tanto, no consolidados en el tejido socioeconómico.

Estamos ante la oportunidad de su legitimación y consolidación, puesto que hay que reconocerles que, a pesar de la situación económica en nuestra región, se ha hecho frente a grandes desafíos, como: dinamizar las zonas rurales, crear riqueza y empleo, dar formación, cohesionar y dar identidad a sus territorios, lograr la participación de los ciudadanos y sus asociaciones, aumentar la autoestima de vivir en los pueblos, trabajar en mejorar la seguridad y la calidad de sus producciones, en la valorización de los productos locales, en la conservación del paisaje y el patrimonio cultural, entre muchas otras líneas de actuación.

La política de desarrollo rural, no obstante, en la integración programada por el FEADER, ha decidido entroncar sobre dos ejes su actuación: la vinculación al sector agrario y al medioambiente, pero debemos actuar consecuentemente con lo que supone entender la multifuncionalidad del territorio rural frente a la visión sesgada que sería entender sólo la multifuncionalidad de la agricultura: por tanto, el desarrollo rural puede basamentarse sobre esos ejes, pero no debe ni puede limitarse a ellos.

En el medio rural, un modelo de desarrollo eficaz sólo es posible como objetivo de una política de desarrollo rural basada en los principios de la cohesión, el crecimiento, la sostenibilidad y la participación. La aplicación de estos principios obliga a mantener un enfoque ascendente, integral y definidor de un modelo sostenible de ruralidad, apoyado en la puesta en valor de los recursos endógenos territoriales.

Es evidente que una agricultura competitiva, por si sola, no salvará a las zonas rurales, pero el desarrollo de las zonas rurales, con la fijación de la población, en condiciones de sostenibilidad, sí puede hacer sobrevivir al mundo rural. Un desarrollo rural sostenible implica la consecución de tres objetivos simultáneos: un crecimiento económico rural continuado, el mantenimiento de la población rural y la conservación y recuperación de los recursos naturales y culturales del medio rural.

La determinación de esta "estrategia de desarrollo" para cada zona, según sus características y potencialidades, constituye el elemento base para conseguir un desarrollo estable y perdurable en el espacio rural. Por lo tanto, la creación del FEADER y su aplicación a partir de 2007, es una oportunidad clave para la articulación de una política de desarrollo rural en Castilla-La Mancha.

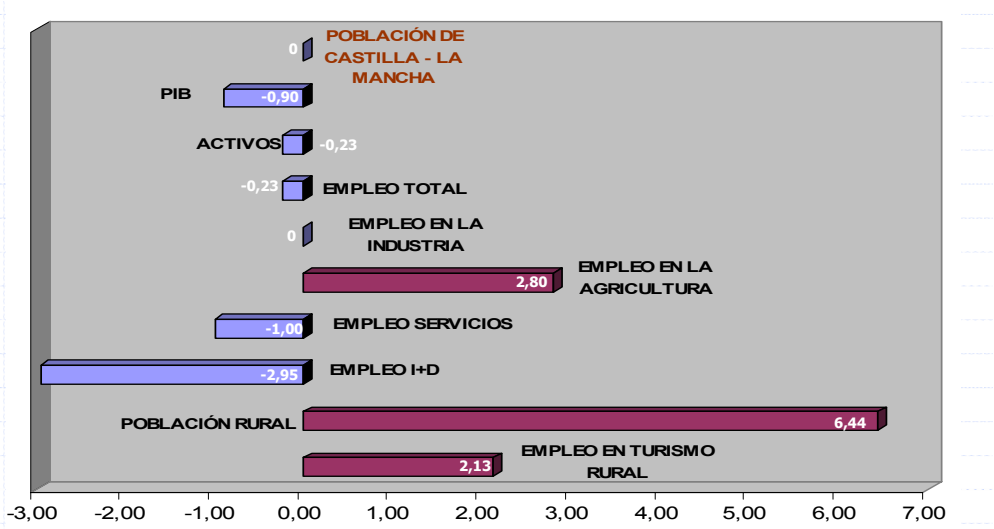
Tabla 1. *Características sociodemográficas de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (año 2005).*

Año 2005	Población Total	Edad Media	Lugar de Nacimiento	
			Mismo Municipio	País Extranjero
Municipios de <1000 habitantes	176.609	50	87.182	8.383
Municipios de >1000 habitantes	1.157.256	40	481.642	83.734
Capitales de provincia, Talavera y Puertollano	560.802	38	244.540	33.389

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

Junto a la caracterización demográfica de núcleos rurales muy pequeños y con una tasa de envejecimiento alta (Tabla 1), resulta elemental constatar que, en las zonas rurales castellano-manchegas, el predominio y presencia del sector agrario es la nota característica. Los elementos definitorios del sector primario en la región adquieren particular importancia en las zonas rurales: inestabilidad derivada de la dependencia climatológica, atomización de las explotaciones, envejecimiento de la población activa, zonas de monocultivo, incidencia fundamental de las subvenciones en las decisiones de producción y actuación, necesidad de actuar colectivamente sobre la elasticidad de la oferta, mediante procesos de industrialización y comercialización, incapacidad para la adaptación y aprovechamiento de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, problemas para compatibilizar la función tradicional de la agricultura con la necesidad de generar otras rentas alternativas y complementarias para facilitar la explotación a tiempo parcial, son entre otros muchos rasgos diferenciados y diferenciables que implica la necesidad de acometer un diagnóstico cualitativamente razonado y diferenciado para el medio rural castellanomanchego en esta primera fase de programación y estrategia del FEADER en Castilla-La Mancha.

Figura 2. Desviaciones respecto al 4,3% (=0) que representa la población de Castilla-La Mancha, respecto a la española (Estructura socioproductiva).



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del INE y del Instituto de Estadística de Castilla-La Mancha.

Así, el objetivo central perseguido con la zonificación en el nivel local-rural en Castilla-La Mancha es detectar características homogéneas que articulen los espacios comarcales en aras a una actuación diferenciada en materia de desarrollo rural y específicamente en la articulación distintiva y potestativa de los ejes FEADER en la Región. La tipificación puede inducir a estrategias que en función de su diversidad y adecuación propicien alcanzar un mayor grado de eficiencia en el impacto y resultado de las actuaciones públicas articuladas en torno a políticas de desarrollo territorial.

2. MATERIALES Y MÉTODOLOGÍA.

En este trabajo se han utilizado diversas fuentes con la finalidad de crear una base de datos con la mayor información posible a nivel municipal de Castilla-La Mancha. Se ha recurrido al Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística de Castilla-La Mancha y a instituciones de carácter financiero, como la Caixa y Caja España, de manera que para cada municipio se tienen recopiladas todas las variables de que se disponen en el ámbito español con significación municipal. Sobre estos datos se han aplicado técnicas estadísticas multivariantes: Análisis factorial de componentes y Análisis cluster (SPSS, 2006).

El análisis factorial es una técnica de análisis multivariante que se emplea para el estudio e interpretación de las correlaciones entre un grupo de variables. La idea de partida es que dichas correlaciones se deben a la existencia de factores comunes entre ellas, siendo precisamente su identificación el objetivo del análisis factorial. Este método trata de combinar las variables buscando elementos comunes y eliminando redundancias, así convierte las variables iniciales en un pequeño número de nuevas variables artificiales, denominadas “factores”, que explican un alto porcentaje de la información contenida en las variables iniciales. La aplicación del análisis persigue la extracción de los factores, que son variables no directamente observables y que necesitan ser inferidas de las variables originales. El método elegido para ello, fue el de componentes principales. El objetivo del análisis de componentes principales consiste en generar un primer factor que tendrá la máxima interpretación de la varianza. Posteriormente con el primer factor y sus cargas factoriales asociadas, las componentes principales localizarán, un segundo factor que maximizará a la varianza explicada en este segundo factor. Así sucesivamente hasta que el análisis concluye que el número de factores útiles ha sido agotado.

En resumen, el análisis factorial es una técnica que consiste en resumir la información contenida en una matriz de datos con V variables. Para ello se identifican un reducido número

de factores F, siendo el número de factores menor que el número de variables. Los factores representan a la variables originales, con una pérdida mínima de información.

El análisis cluster es una técnica de análisis de datos que persigue la formación de grupos (denominados clusters) a partir de las variables, de forma que dentro de un grupo exista la mayor homogeneidad posible y que los grupos obtenidos sean lo más heterogéneos posible entre si. Existen dos métodos para lograr lo descrito anteriormente: los jerárquicos y los no jerárquicos (o de optimización). Los primeros no exigen la definición a priori del número de grupos, sin embargo requieren de costosos cálculos y en muestras grandes es difícil su interpretación. Los no jerárquicos exigen la definición del número de grupos que se desean obtener en la solución final siguiendo un proceso de optimización. Aunque no existe una norma estándar en el uso de los unos o los otros sino convenciones de empleo, se suele considerar que a partir de 100 datos resulta mejor el método no jerárquico. Sin embargo, las mejores soluciones se podrían obtener usando en primer lugar los método jerárquicos y posteriormente los no jerárquicos (Ketchen y Shook, 1996).

La selección metodológica propuesta se ha aplicado sobre todos los municipios de Castilla-La Mancha, a excepción de las capitales de provincia (Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo), Puertollano y Talavera de la Reina.

Al aplicar las distintas técnicas de análisis se observa que el dato de “población” es una variable dominante a la hora de agrupar los distintos municipios. Al proceder al agrupamiento considerando cada municipio de forma aislada se obtienen siempre los mismos resultados: un pequeño grupo formado por núcleos poblacionales muy importantes, con tasas de densidad de población muy elevadas, frente a un gran grupo, formado por el resto de municipios. Por esta razón se procedió a agrupar los municipios en comarcas, según los programas de desarrollo rural (comarcas LEADER y PRODER, Anexo 1) (CEDERCAM, 2006), y posteriormente realizar la “tipificación” a partir de dichas comarcas.

Como variables para la tipificación se han seleccionado: la densidad de población, la variación porcentual de población en el periodo 2002-2005 (ya que el crecimiento positivo o negativo y su magnitud reflejan en gran medida la dinámica socioeconómica experimentada por el municipio), y la estructura de ocupación sectorial de la economía local (sector primario, secundario y terciario). Además se han incluido en las tablas de análisis la altitud y la distancia a la capital, ya que explican la clasificación entre el grupo 1 (“Zonas de montaña”) y el 2 (“Comarcas periféricas”) de la tipología, y aportan información adicional importante en numerosos casos.

Hay que señalar que existen en la Comunidad de Castilla-La Mancha una serie de municipios (distintos de las capitales de provincia y Puertollano) que quedan fuera de las comarcas mencionadas, estos municipios han sido considerados en el análisis en la siguiente forma:

- Bascuñana de San Pedro, municipio conquense considerado de forma individual.
- Argés, Burguillos, Cobisa y Nambroca, municipios toledanos que forman una unidad debido a su proximidad a la capital y a sus características demográficas.
- Municipios de la comarca de la Sagra en Toledo no incluidos en ningún programa según la metodología europea, agrupados por su pertenencia a una misma comarca.

Con posterioridad a la zonificación se llevo a cabo sobre cada un de los grupos propuestos un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), una técnica sencilla que, teniendo en cuenta las características de cada grupo representa gráficamente los puntos fuertes y débiles, las amenazas y oportunidades de cada uno de los grupos.

3. RESULTADOS.

Se han obtenido cinco grupos (Anexo 2): "Zonas de montaña", "Comarcas periféricas y desfavorecidas", "Zonas de predominio agrario", "Zonas de agroindustrialización intensiva" y "Zonas periurbanas". En la tabla 2, aparecen las principales características de cada una de las zonas.

Tabla 2. *Caracterización de cada una de las zonas.*

Valores Medios		Zonas de montaña	Comarcas periféricas y desfavorecidas	Zonas de predominio agrario	Zonas de agroindustrialización intensiva	Zonas Rurales Periurbanas
Densidad hab/km^2 (2005)		5,01	24,50	**22,55**	**28,50**	**125,80**
Altitud (m)		**1.040,32**	655,83	746,56	722,49	653,04
Distancia a la capital (km)		85,84	**93,95**	44,24	65,24	39,10
Población 2005 (tamaño medio)		404,61	1.115,59	**1.167,50**	**4.689,81**	**6.268,88**
Caracterización productiva						
% de Ocupados por Municipio	Agricultura	21,6	21,2	**13,6**	12,7	**4,9**
	Construcción e Industria	36,1	39,6	47,3	44,6	50,0
	Servicios	42,3	39,3	39,1	42,6	45,1
% de Empresas por Municipio	Agricultura	15,8	19,0	13,7	14,5	**7,4**
	Construcción e Industria	34,2	35,8	39,8	35,4	40,4
	Servicios	50,0	45,2	46,5	50,1	52,2

Fuente: Elaboración propia.

Forman parte del primer grupo ("Zonas de Montaña") 328 municipios, caracterizados principalmente por su elevada altitud media (1.040,32 m), lo cual provoca un asilamiento geográfico originado por fronteras naturales. Así mismo, son municipios con una baja densidad poblacional, (5,01 hab./km^2). Este grupo está formado, principalmente, por municipios muy pequeños, con una población total muy reducida, ya que el 90,24% de los municipios tienen una población inferior a 1.000 habitantes, pero solo representan el 42% de la población (Tabla 3). Únicamente encontramos un municipio con una población superior a los 10.000 habitantes (Tarancón), que, a su vez, representa el 10% de la población total del grupo en el año 2005. A lo largo del periodo 1981-2001 los municipios de este grupo se caracterizaron por una pérdida de población continuada, por termino medio los municipios presentan una variación negativa de población del 23,23% (una pérdida del 1,11% anual). Esta tendencia continua en el periodo siguiente (2001-2005), en este caso la pérdida de población media por parte de cada uno de los municipios es de 0,28% anual, lo cual refleja una mejoría considerable.

Tabla 3. *Distribución de la población según el tamaño de los municipios.*

"Zonas de Montaña".

	Nº de municipios	%mun. s/ total mun.	Población Total		% s/ total de la comarca	
			Censo 2001	Padrón 2005	Censo 2001	Padrón 2005
Municipios < 1.000 hab.	296	90,24%	58.035	56.677	44,10%	42,71%
Municipios de 1.000 a 2.000 hab.	22	6,71%	30.499	30.516	23,17%	22,99%
Municipios de 2.000 a 5.000 hab.	9	2,74%	31.293	32.254	23,78%	24,30%
Municipios de 5.000 a 10.000 hab.	0	--	--	--	--	--
Municipios > de 10.000 hab.	1	0,30%	11.786	13.266	8,96%	10,00%
TOTAL COMARCA	**328**	**100%**	**131.613**	**132.713**	**100%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

El segundo grupo ("Comarcas periféricas y desfavorecidas"), reúne 141 municipios, caracterizados por su localización lejana a la capital de su provincia de pertenencia, 93,95 km por termino medio tal como se recoge en la tabla 2. Se trata de núcleos de población reducidos (1.115,59 habitantes de media), y el 68,09% no supera los 1.000 habitantes (Tabla 4), así mismo, no existe en este grupo ningún municipio que supere los 10.000 habitantes.

Tabla 4. *Distribución de la población según el tamaño de los municipios.*

"Comarcas periféricas y desfavorecidas".

	Nº de municipios	%mun. s/ total mun.	Población Total		% s/ total de la comarca	
			Censo 2001	Padrón 2005	Censo 2001	Padrón 2005
Municipios < 1.000 hab.	96	68,09%	40.434	39.902	26,48%	25,37%
Municipios de 1.000 a 2.000 hab.	23	16,31%	31.758	33.615	20,80%	21,37%
Municipios de 2.000 a 5.000 hab.	16	11,35%	43.276	44.405	28,34%	28,23%
Municipios de 5.000 a 10.000 hab.	6	4,26%	37.244	39.376	24,39%	25,03%
Municipios > de 10.000 hab.	0	--	--	--	--	--
TOTAL COMARCA	**141**	**100%**	**152.712**	**157.298**	**100%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

En el periodo 1981-2001, los municipios vieron reducida su población en un 17,62% por termino medio, lo cual supone una pérdida anual del 0,83% en cada municipio. En los últimos cinco años esta situación ha mejorado un poco, pasándose a un crecimiento negativo de la población del 0,24% anual por municipio y por termino medio. Al comparar este resultado con los datos reflejados en la tabla 4 se observa una paradoja, puesto que se ha afirmado que los municipios pierden población cuando el grupo, globalmente, la está ganando. Esto es debido a que los municipios que pierden población son más numerosos que los que la ganan, por ello por termino medio cada municipio presenta un crecimiento negativo, frente al total del grupo que crece un 3,0% en el periodo de referencia (un 0,6% anual).

Las "Zonas de predominio agrario extensivo" agrupan a 315 municipios, con una altitud media de 746,56 m y una distancia media a la capital del 44,24 kilómetros, tal y como reflejan los datos de la tabla 2. Como característica distintiva señalar la evolución de la población. Estos municipios se caracterizan por un crecimiento ligeramente positivo de su población. Así, en el periodo comprendido entre los años 1981 y 2001 presentan un crecimiento de población positivo del 0,55% anual por municipio. En los últimos cinco años esa tendencia se mantiene, lo cual se traduce en un incremento de la población total del 9,63% en los últimos cinco años (2001-2005). Por termino medio los municipios presentan un crecimiento anual del 0,41% en el

periodo 2001-2005. Destaca la presencia de municipios con poca población, el 67,30% de los municipios que se integran en este grupo tienen menos de 1.000 habitantes, y representan el 17,58% de la población total (Tabla 5). Todos los tramos ganan población. Predominan los municipios entre 2.000 y 5.000 habitantes (38% de la población).

Tabla 5. *Distribución de la población según el tamaño de los municipios.*

"*Zonas de predominio agrario".*

	Nº de municipios	%mun. s/ total mun.	Población Total		% s/ total de la comarca	
			Censo 2001	Padrón 2005	Censo 2001	Padrón 2005
Municipios < 1.000 hab.	212	67,30%	60.343	64.670	17,99%	17,58%
Municipios de 1.000 a 2.000 hab.	45	14,29%	57.869	64.676	17,25%	17,59%
Municipios de 2.000 a 5.000 hab.	46	14,60%	125.416	139.764	37,39%	38,00%
Municipios de 5.000 a 10.000 hab.	9	2,86%	61.292	66.739	18,27%	18,15%
Municipios > de 10.000 hab.	3	0,95%	30.524	31.914	9,10%	8,68%
TOTAL COMARCA	**315**	**100,00%**	**335.444**	**367.763**	**100%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

El cuarto grupo, "Áreas de agroindustrialización intensiva y núcleos poblacionales de tamaño medio-alto", está compuesto por 80 municipios con una población por termino medio de 4.689,81 habitantes. Destaca dentro de este grupo la presencia de municipios con una población superior a 5.000 habitantes, concretamente el 30% de los municipios superan esta cifra y el 16,25% del total superan los 10.000 habitantes. Son estos últimos, los mayores de 10.000 habitantes, los que agrupan a la mayor parte de la población, exactamente el 57,22% de la población el último año (Tabla 6). En cuanto a la evolución de la población de estos municipios destaca el cambio de tendencia producido en los últimos cinco años. Así, en el periodo 1981-2001, estos municipios presentaron un crecimiento negativo anual del 0,45%, situación inversa a la que se observa en el periodo 2001-2005, en este último periodo se caracterizan por un crecimiento positivo del 0,81% anual. La característica fundamental es que más del 50% de la población se concentra en municipios de más de 10.000 habitantes. Los 20 municipios pequeños de menos de 1.000 habitantes pierden peso demográfico y población total.

Tabla 6. *Distribución de la población según el tamaño de los municipios.*

"*Zonas de agroindustrialización intensiva".*

	Nº de municipios	%mun. s/ total mun.	Población Total		% s/ total de la comarca	
			Censo 2001	Padrón 2005	Censo 2001	Padrón 2005
Municipios < 1.000 hab.	20	25,00%	12.042	11.831	3,34%	3,15%
Municipios de 1.000 a 2.000 hab.	17	21,25%	23.370	23.546	6,48%	6,28%
Municipios de 2.000 a 5.000 hab.	19	23,75%	54.864	55.567	15,22%	14,81%
Municipios de 5.000 a 10.000 hab.	11	13,75%	67.936	69.552	18,84%	18,54%
Municipios > de 10.000 hab.	13	16,25%	202.376	214.689	56,12%	57,22%
TOTAL COMARCA	**80**	**100%**	**360.588**	**375.185**	**100%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

El último grupo ("Zonas periurbanas") reúne a 48 municipios caracterizados principalmente por una importante densidad poblacional, concretamente la densidad media por municipio es de 125,80 hab./km^2. En cuanto al tamaño poblacional de los municipios, destaca la presencia de municipios con una población superior a 10.000 habitantes, concretamente el 14,58% de los municipios que integran este último grupo superan esa cifra y agrupan al 50,70% de la población total del grupo.

Estos municipios presentan un importante crecimiento poblacional, en conjunto es el grupo que experimenta un mayor crecimiento de la población en los últimos cinco años, para ser más exactos la población total de este último grupo creció un 15,05% en el periodo mencionado. Por municipios, en el periodo comprendido entre 1981 y 2001, el crecimiento medio anual ascendió a 3,55%. Esta situación se mantiene en los últimos cinco años, ya que, en este último periodo el crecimiento medio anual de la población por municipio fue de 3,01%. Todos los tramos ganan población, el 95% de la población se sitúa en municipios de más de 2.000 habitantes (Tabla 7).

Tabla 7. *Distribución de la población según el tamaño de los municipios.*

"*Zonas rurales periurbanas".*

	Nº de municipios	%mun. s/ total mun.	Población Total		% s/ total de la comarca	
			Censo 2001	Padrón 2005	Censo 2001	Padrón 2005
Municipios < 1.000 hab.	5	10,42%	3.519	3.529	1,35%	1,17%
Municipios de 1.000 a 2.000 hab.	7	14,58%	9.634	11.314	3,68%	3,76%
Municipios de 2.000 a 5.000 hab.	19	39,58%	52.511	60.207	20,08%	20,01%
Municipios de 5.000 a 10.000 hab.	10	20,83%	57.824	73.292	22,11%	24,36%
Municipios > de 10.000 hab.	7	14,58%	138.060	152.564	52,79%	50,70%
TOTAL COMARCA	**48**	**100%**	**261.548**	**300.906**	**100%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

Por otro lado, dentro de "Zonas de Montaña", el 34,1% de la población, según el Censo del 2001, son personas analfabetas o sin estudios, y tan solo el 31,3% poseen estudios de segundo grado. De igual forma, llama la atención el elevado porcentaje de pensionistas que por termino medio existen en estos municipios, concretamente el 29,1% de los habitantes de estos municipios son pensionistas según el censo de 2001. Esta situación no ha mejorado en los últimos años, ya que según el padrón del 2005 el 29,7% de la población es mayor de 65 años. En el segundo grupo ("Comarcas periféricas), igual que ocurría en el grupo anterior se observa una importante presencia de personas mayores de 65 años y una baja presencia de personas jóvenes (menores de 16 años) (Tabla 8).

Tabla 8. *Caracterización de la población*

	Zonas de montaña	Comarcas periféricas y desfavorecidas	Zonas de predominio agrario	Zonas de agroindustrialización intensiva	Zonas rurales periurbanas
Según estudios (Censo 2001)					
Analfabetos	5,1%	5,6%	5,1%	5,7%	3,7%
Sin estudios	29,0%	29,2%	24,8%	23,5%	18,8%
Primer grado	28,4%	27,8%	25,6%	25,7%	24,0%
Segundo grado	31,3%	32,4%	38,5%	38,9%	45,4%
Tercer grado	6,2%	5,0%	6,1%	6,3%	8,0%
Según ocupación (Censo 2001)					
Estudiantes	6,5%	7,3%	7,9%	8,8%	9,7%
Ocupados	34,6%	37,2%	40,4%	40,3%	45,1%
Parados	5,8%	4,6%	4,8%	5,3%	5,2%
Pensionistas	29,1%	26,0%	22,3%	19,8%	16,0%
Otros	24,0%	24,9%	24,6%	25,9%	24,0%
Por edades (INE, 2005)					
Menores de 16 años	12,1%	13,3%	15,4%	16,9%	18,1%
De 16 a 64 años	58,2%	60,6%	63,1%	63,8%	67,7%
De 65 y más años	29,7%	26,0%	21,5%	19,3%	14,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

En las “Zonas de predominio agrario”, vuelve a destacar el envejecimiento de la población, que se manifiesta en una elevada presencia de personas mayores de 65 años, en cada municipio el 21,5% de la población supera los 65 años. También se observan semejanzas con el grupo anterior al analizar la estructura productiva, vuelven a aparecer en este grupo muchas empresas dedicadas al sector servicios, pero es el sector secundario quien da trabajo a un mayor porcentaje de personas, igual que ocurría en el grupo inmediatamente anterior, aunque en este grupo las diferencias entre sectores son más evidentes.

En el cuarto grupo la presencia de personas mayores de 65 años empieza a perder importancia, en comparación con los grupos anteriores. Aquí los mayores de 65 años representan el 19,3% de la población en el año 2005 (por termino medio en cada municipio), tal y como muestra la tabla 8. Cobra mayor importancia la presencia de personas menores de 16 años.

Finalmente, al analizar la distribución de la población en las “Zonas rurales periurbanas”, destaca la presencia de menores de 16 años y la reducción de los pensionistas y mayores de 65 años, en comparación con grupos anteriores.

Todo lo dicho hasta ahora puede resumirse en las matrices DAFO elaboradas para cada una de las zonas propuestas (Figuras 3, 4, 5, 6 y 7).

Figura 3. *Matriz DAFO. "Zonas de Montaña"*



Figura 4. *Matriz DAFO. "Comarcas periféricas y desfavorecidas"*



Figura 5. *Matriz DAFO. "Zonas de predominio agrario"*

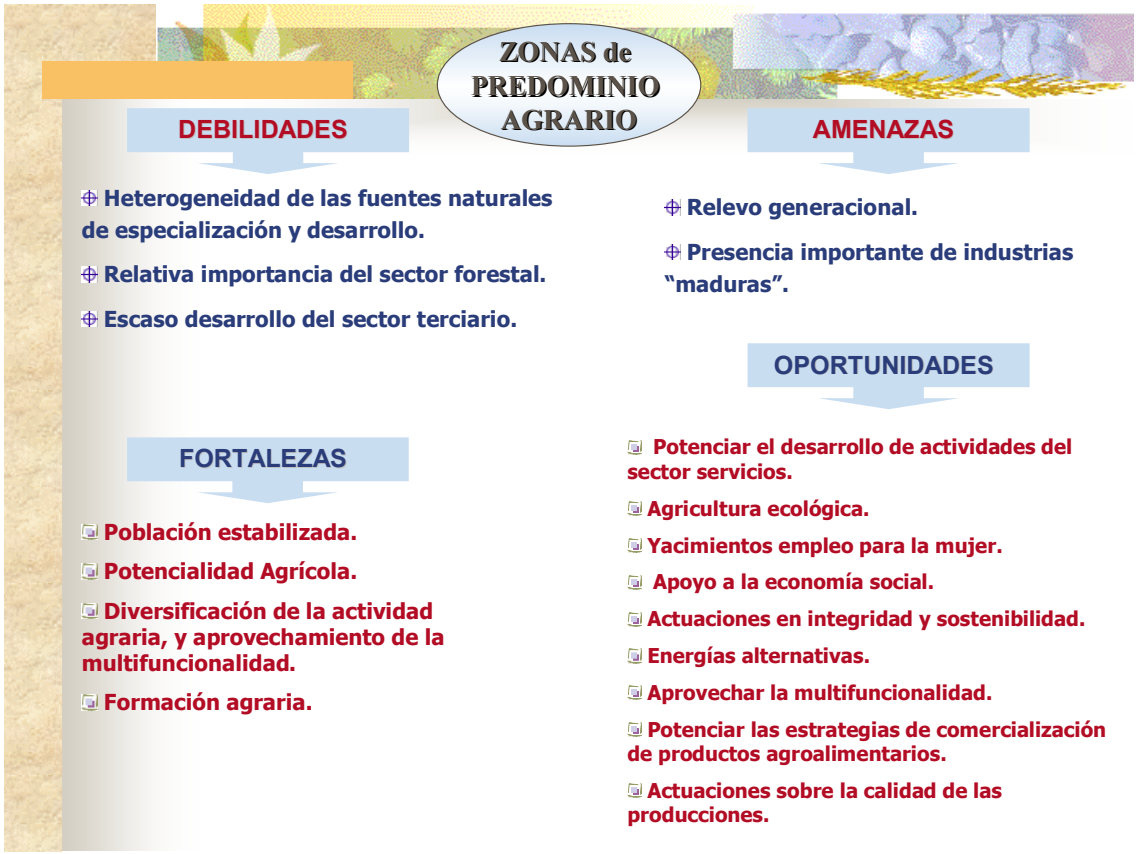


Figura 6. *Matriz DAFO. "Zonas de Agroindustrialización intensiva"*



Figura 7. *Matriz DAFO. "Zonas rurales periurbanas"*



4. CONCLUSIONES.

A partir de la zonificación a nivel "local-rural" descrita en este trabajo se han agrupado los municipios de Castilla-La Mancha en cinco zonas. A partir de todo el análisis realizado y de las características de cada uno de los grupos podemos proponer líneas de actuación estratégica, teniendo siempre en cuenta las particularidades de cada uno de ellos.

- **"Zonas de montaña"**. Los municipios integrados en este grupo se caracterizan por una baja densidad poblacional, un crecimiento negativo de la población y una alta edad media de sus habitantes. Se encuentran aislados geográficamente debido a fronteras naturales (montañas). Dentro de este grupo no existen núcleos importantes de población y se encuentran alejados de núcleos poblacionales importantes, consecuencia directa de su aislamiento.

  Teniendo en cuenta todo lo anterior se proponen las siguientes líneas de actuación: Aprovechamiento de los recursos naturales y cultares, potenciación del sentimiento de pertenencia a la comarca, incorporación de la Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC) al sector terciario, potenciación del relevo generacional, renovación de los núcleos de población aprovechando la inmigración y aprovechar y utilizar los medios en común.

- **"Comarcas periféricas y desfavorecidas"**. Dentro de las características distintivas de este segundo grupo destaca su alejamiento de los núcleos de población más importantes, las capitales de provincia. Se trata de núcleos de población reducidos con altos niveles de desempleo. Dentro de su sector productivo no existe transición hacia el sector secundario, o en su caso, hay una crisis de la industria pesada adyacente.

  En este caso, destacan como posibles líneas de actuación: políticas activas de empleo, potenciación del sentido de identidad comarcal, política de mejora de

infraestructuras (sobretodo de comunicación) y aprovechamiento de rasgos distintivos naturales, culturales e históricos (como por ejemplo, desarrollo de ganadería ecológica).

- **"Zonas de predominio agrario"**. En este caso llama la atención la potencialidad agrícola del grupo. Se trata de un grupo de municipios caracterizados por un sector secundario "maduro" y un escaso desarrollo del sector terciario, con una población estabilizada.

  Como posibles líneas estratégicas se propone potenciar el desarrollo de actividades dentro del sector servicios, potenciar el desarrollo de actividades relacionadas con la agricultura ecológica, crear empleos para la mujer, apoyo a la economía social, actuaciones en integridad y sostenibilidad y potenciar las energías alternativas.

- **"Zonas de agroindustrialización intensiva"**. Estos municipios destacan por su especialización productiva y la potencialidad del sector agroalimentario. Se trata de núcleos de población importantes con crecimiento demográfico y una gran superficie.

  Las líneas estratégicas de actuación más adecuadas para este grupo serían: potenciar el desarrollo de la comercialización agroindustrial, promoción del "label" calidad, actuaciones para la protección medioambiental, potenciar el desarrollo de actividades turísticas vinculadas (sector cinegético, enoturismo, turismo histórico, ...), difusión masiva de las Tecnologías de Información y Comunicación y apoyo a las actividades de innovación y desarrollo.

- **"Zonas rurales periurbanas"**. Este grupo se caracteriza por estar formado por grandes núcleos poblacionales con una población creciente y joven, destaca la presencia de menores de 16 años. Se trata de municipios con una importante densidad poblacional, a pesar de tener una gran superficie municipal. La presencia del sector primario en su estructura productiva es mínima, frente a la pujanza del sector de la construcción.

  En este caso las líneas estratégicas de actuación más adecuadas serían: impulsar actividades en el sector terciario, incorporación de la NTIC y fomento del sentido de ruralidad y pertenencia comarcal.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Asociación para el Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha (CEDERCAM). [En línea] http://www.cedercam.eu. (Consulta Junio 2006).

Caja España. Datos Económicos y Sociales de los municipios de España. [En línea] http://www.cajaespana.es/corporativo/infocajaespana/estudioscajaespana/datoseconomicosmunicipales/index.jsp (Consulta Mayo 2006).

Castillo, J.S. (Coord.) (2006). Documento FEADER. Convenio de colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural y la Universidad de Castilla-La Mancha.

Comisión Europea. *Rural Development in the European Union*. Bruselas 2003.

Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Programas de Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha [En línea] http://www.jccm.es/medioambiente/index2.htm.

Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Plan estratégico de desarrollo sostenible del medio rural de Castilla-La Mancha. [En línea] http://www.jccm.es/medioambiente/desrur/plan_estratégico_desa_rural/docs/plan_estrategico_regional.pdf

La Caixa. Anuario Económico de España.2005. [En línea] http://www.lacaixa.comunicacions.com/se/pb.php?idioma=esp (Consulta Mayo 2006).

Instituto de Estadística de Castilla-La Mancha. Información Municipal. [En línea] http://www.ies.jccm.es/ (Consulta Mayo 2006).

Instituto Nacional de Estadística. Censo de 2001. [En línea] http://www.ine.es (Consulta Mayo 2006)

Instituto Nacional de Estadística. Información Autonómica y Nacional [En línea] http://www.ine.es (Consulta Mayo 2006)

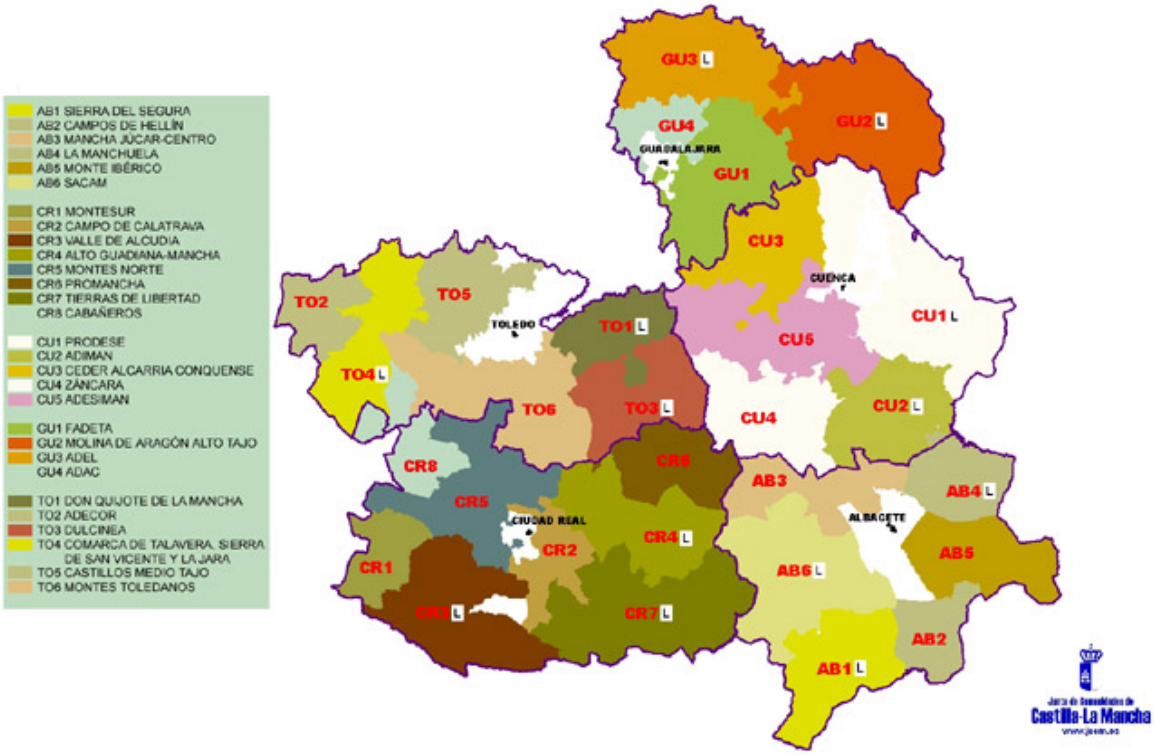
Instituto Nacional de Estadística. Información Municipal. [En línea] http://www.ine.es (Consulta Mayo 2006)

Ketchen, D.J. y Shook C. L. (1996). The Application of Cluster Analysis in Strategic Management Research: An Analysis and Critique *Strategic Management Journal*, Vol. **17**, No. 6: 441-458.

Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo de 20 de septiembre de 2005 relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

SPSS, Inc. (2006). *SPSS Categories. Version 14.0*. Chicago.

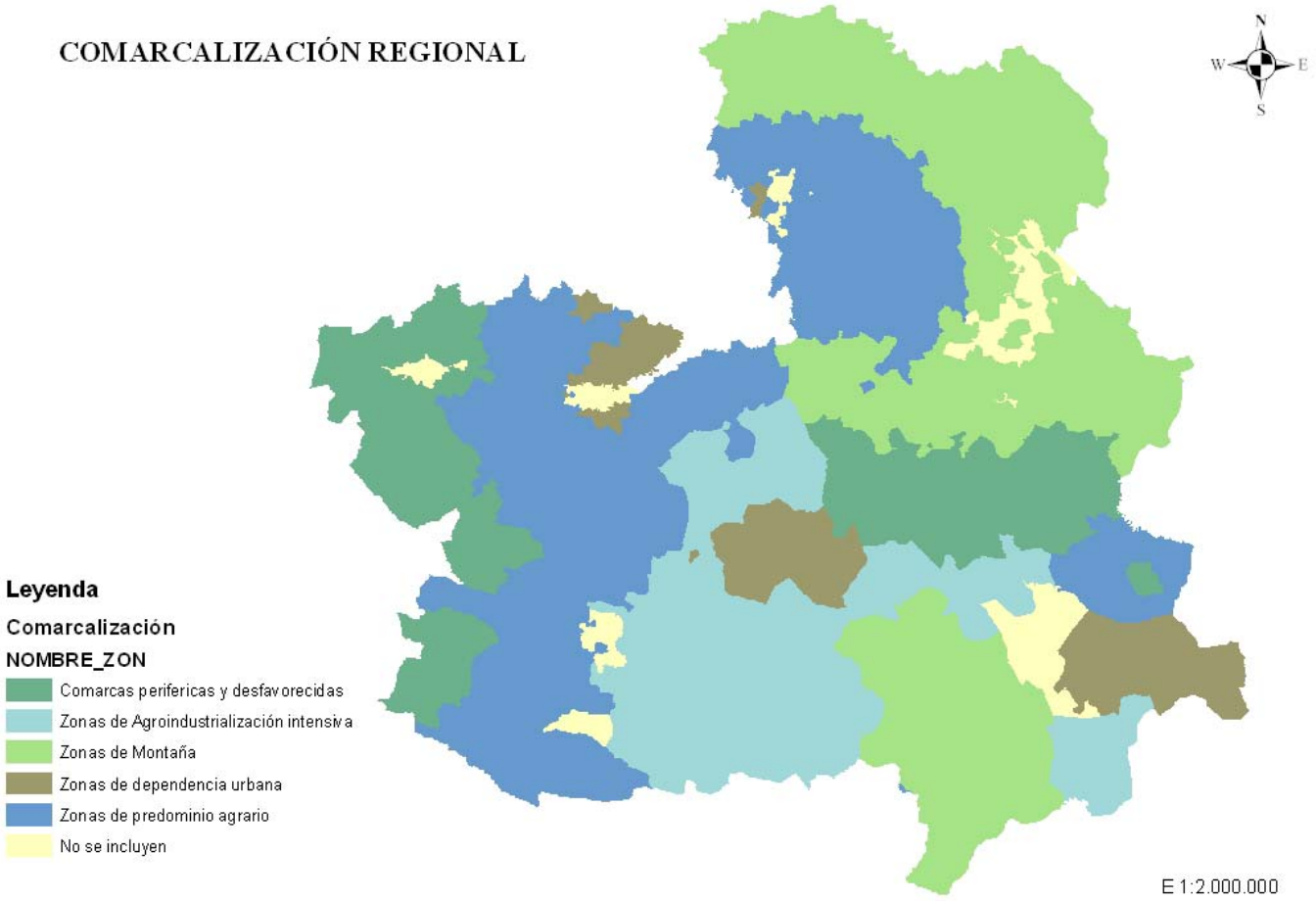
Anexo 1. Programas de Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha (2002-2008)



Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

ANEXO 2. Mapas de localización.

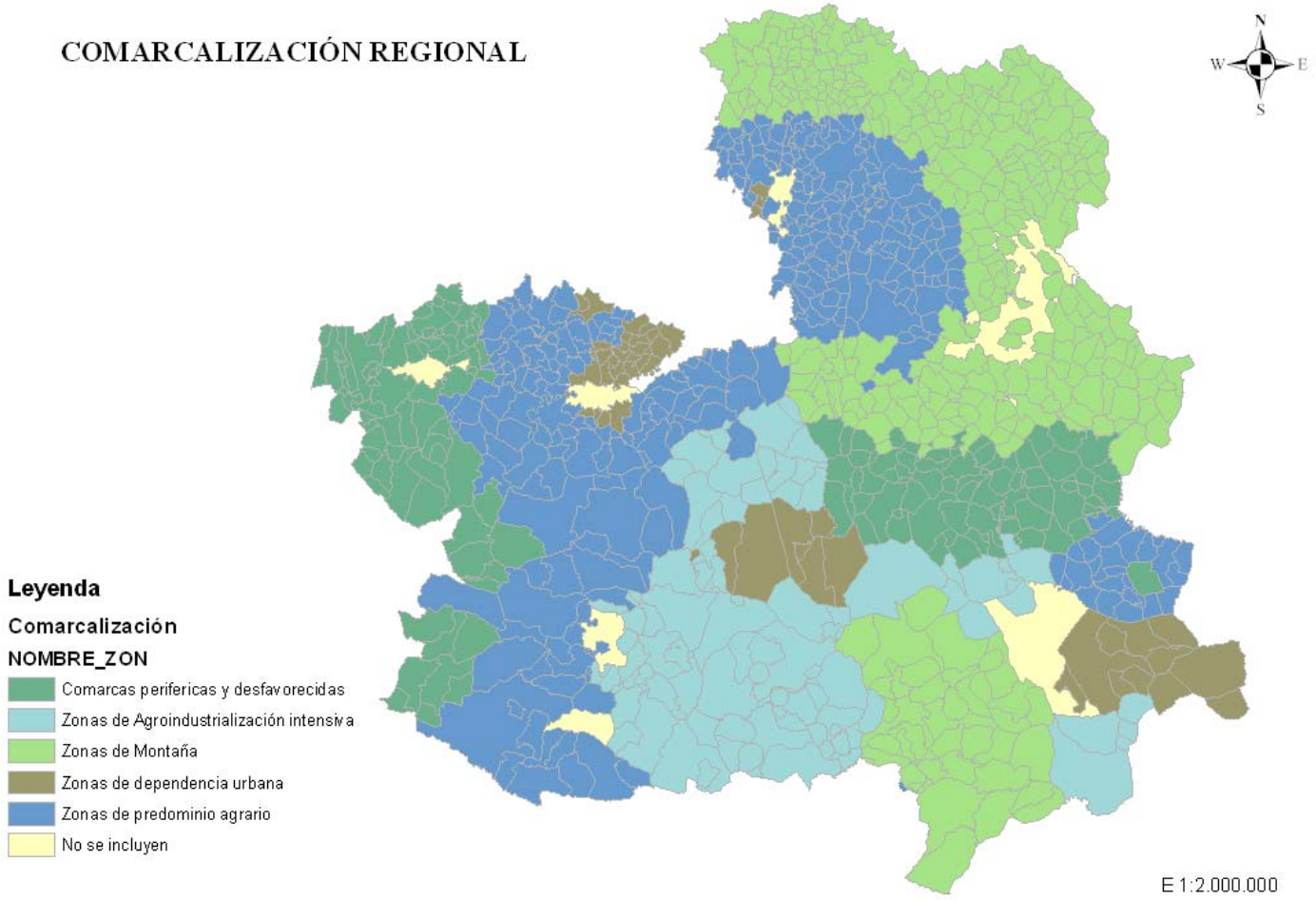
Localización de las zonas resultantes tras la segmentación vertical.



Localización de las zonas resultantes tras la segmentación vertical resaltando las comarcas LEADER y PRODER.



Localización de las zonas resultantes tras la segmentación vertical resaltando los municipios.


COMARCALIZACIÓN REGIONAL
N
W
E
S
Leyenda
Comarcalización
NOMBRE_ZON
Comarcas perifericas y desfavorecidas
Zonas de Agroindustrialización intensiva
Zonas de Montaña
Zonas de dependencia urbana
Zonas de predominio agrario
No se incluyen
E 1:2.000.000

UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL EN EL MARCO DEL NUEVO REGLAMENTO FEADER

Castillo Valero, J. Sebastián[1].
IDR-UCLM
Carricondo López, Ana Isabel.
SEO/BirdLife

RESUMEN

La Política Europea de Desarrollo Rural inicia un nuevo periodo de programación con el respaldo definitivo de un Reglamento y un Fondo únicos, el FEADER. Tras décadas de experiencia, la Comisión ha reforzado el sistema de evaluación con el objetivo de poder valorar de forma homogénea el impacto de los programas a nivel comunitario. El nuevo Marco Común de Evaluación y Seguimiento se basa en los conceptos de Evaluación Continua y Lógica de Intervención y establece un metodología básica para las tareas de evaluación. Queda en manos de los gestores de los programas concretar el sistema de funcionamiento más acorde a sus propios modelos de gestión y a las características de su territorio. En este documento, se analiza su base científica y se sintetizan los elementos del MCES, y se hace una propuesta para la sistematización de la evaluación dentro del escaso margen dejado por la Comisión.

***Palabras clave**:* evaluación, programas, desarrollo rural, FEADER

SUMMARY

European Rural Development Policy goes into a new programming period with a single fund, EAFRD. After several decades of experience, the Commission has reinforced the evaluation system in order to assess homogenously the effects of intervention at Community level. The new Common Monitoring and Evaluation Framework is based on “Ongoing Evaluation” and “Intervention Logic” concepts and sets up a basic methodology for evaluation, although the program’s managers can, must, specify a suitable working system for their management models and for the features of their areas. In this paper, the CMEF’s elements are synthesized and a proposal for a specific evaluation structuring, inside the thin margin left by the Commission, is put forward.

[1] Correspondencia A/A: J. Sebastián Castillo Valero. sebastian.castillo@uclm.es.
Instituto de Desarrollo Regional. Campus Universitario s/n. 02007 Albacete

INTRODUCCIÓN

■ Antecedentes

Podría establecerse el origen de la ayuda comunitaria a las zonas rurales en la década de los 70, cuando se definen por primera vez las zonas menos favorecidas y se establece para ellas un sistema de financiación para intentar mejorar su situación. Posteriormente estos programas específicos, a cargo de distintos fondos, se fueron ampliando a otras tipologías concretas que solían ubicarse en el medio rural. Pero no es hasta 1989, con la presentación de la primera iniciativa comunitaria específica, cuando se apuesta, de modo experimental, por un modelo de desarrollo a favor de las zonas rurales europeas, la iniciativa LEADER, financiada por los diversos fondos estructurales. Dados los buenos resultados de esta primera fase, se mantuvo la iniciativa en el siguiente periodo de programación presupuestaria. Después de LEADER II, tras la Conferencia de Cork, que puso de manifiesto la necesidad de un modelo de desarrollo sostenible también para el medio rural, y la designación del Desarrollo Rural como 2º pilar de la Política Agraria Comunitaria, en la denominada Agenda 2000 (producto del Consejo Europeo de Berlín de 1999), la última fase de la iniciativa, LEADER+, pasó a complementar los programas para las medidas de acompañamiento de la PAC: las denominadas medidas agroambientales, la indemnización compensatoria para zonas desfavorecidas, el cese anticipado y la reforestación de tierras agrarias. En este último periodo presupuestario, 2000-2006, las acciones sobre el medio rural, encuadradas en varios planes y programas, siguieron siendo financiadas por los distintos fondos estructurales, según el carácter de las medidas a subvencionar, quedando la iniciativa LEADER a cargo de la sección Orientación del FEOGA.

Las presiones internacionales y de la ciudadanía europea sobre la PAC, llevaron a la reforma de 2003, en la que se introdujeron por un lado, el modelo de pago único, para desvincular las ayudas directas de la producción, y por otro, la modulación y la condicionalidad, lo que en último término supondría una transferencia de fondos hacia la política de desarrollo rural, que adquiere así un mayor protagonismo. El último Reglamento relativo a las ayudas al desarrollo rural, establece un único fondo, el FEADER, que habrá de implementarse a través de un único instrumento de planificación para el medio rural. Con ello se pretende una simplificación en la gestión que corrija los problemas detectados en los anteriores periodos provocados por los numerosos planes y programas y los varios fondos que concurrían sobre el mismo territorio con un mismo objetivo final, disminuyendo su eficacia y eficiencia. Además, a partir de ahora, LEADER queda integrado en la planificación general, pasando de ser una iniciativa independiente, a un método mediante el cual aplicar una parte de los programas. Igualmente, la inminente nueva política comunitaria de desarrollo rural se debe regir, como el resto de políticas regionales europeas, por los principios estratégicos establecidos en los Consejos de Lisboa y Gotemburgo: el crecimiento y el empleo, desde un enfoque de desarrollo sostenible.

***Tabla 1**. Evolución histórica de la política europea de desarrollo rural*

Años	Acontecimientos	Contenido
Años 70 - 80	Designación de Zonas Desfavorecidas; otras zonas	Primeras ayudas a las zonas rurales, pero para zonas concretas
1991-1993	LEADER I	1ª fase iniciativa comunitaria DR: FEOGA-O, FEDER, FSE
1994-1999	LEADER II	2ª fase iniciativa comunitaria DR: FEOGA-O, FEDER, FSE
1996	Conferencia de Cork	Bases para un desarrollo rural sostenible
1999	Consejo Europeo de Berlín	Agenda 2000: DR como 2º pilar de la PAC
1999	Reglamento CE 1257/1999	Relativo a las ayudas al desarrollo rural a cargo del FEOGA-O
2000-2006	Periodo de programación de los Fondos Estructurales	Programas operativos con incidencia en el DR: FEOGA, FEDER, FSE
		Programas de DR para la medidas de acompañamiento de la PAC: MA, IC, cese y reforestación
	LEADER +	3ª fase iniciativa comunitaria DR: FEOGA-O
2000	Consejo Europeo de Lisboa	Crecimiento y cohesión social: “growth and jobs”
2001	Consejo Europeo de Gotemburgo	Desarrollo sostenible: “Estrategia Europea de Desarrollo Sostenible”
2003 (jun)	Reforma de la PAC	Traspaso de fondos al DR: modulación y condicionalidad
2003 (nov)	Conferencia de DR de Salzburgo	Bases para la nueva formulación de la política de DR
2005	Reglamento CE 1698/2005	Relativo a la ayuda al desarrollo rural a cargo del FEADER
2007-2013	Nuevo periodo de programación europea	Nuevos Programas Únicos de Desarrollo Rural a cargo del FEADER (incluye LEADER como metodología)

■ La nueva política de desarrollo rural

Como ya se ha comentado, reflejando las conclusiones de la Conferencia de Salzburgo y las orientaciones estratégicas de los Consejos Europeos de Lisboa y Gotemburgo, que ponen el énfasis en las facetas económica, medioambiental y social de la sostenibilidad, se fijaron para el período 2007-2013, en el Reglamento (CE) 1698/2005, de programación y financiación únicas, tres objetivos prioritarios para el desarrollo del medio rural europeo:

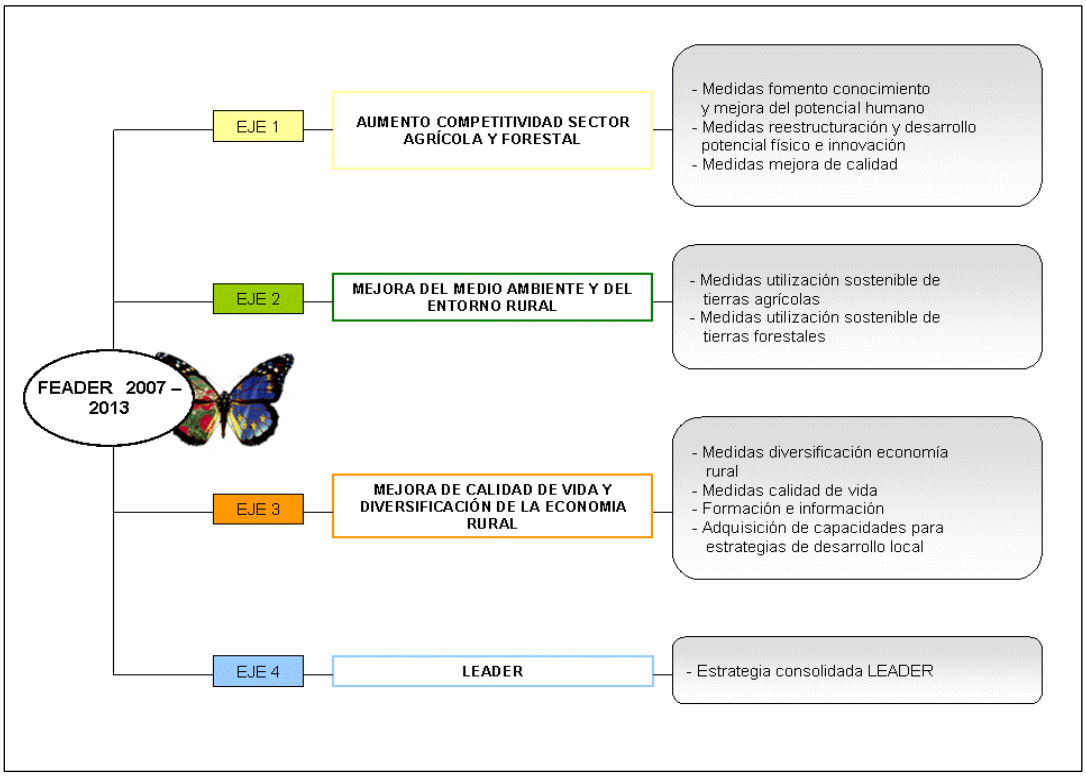
1. aumentar la competitividad del sector agrícola
2. valorizar el entorno y el paisaje rural, a través de apoyo a la gestión del territorio
3. mejorar la calidad de vida en las zonas rurales y fomentar la diversificación de la actividad económica

Complementariamente, la reforma integra la iniciativa comunitaria LEADER como metodología en los programas de DR y da un importante paso hacia la simplificación, abordando el desarrollo rural a través de un único marco de financiación y programación.

Estos tres grandes objetivos globales a nivel europeo, quedan reflejados en los ejes de acción que establece el Reglamento para la formulación de los programas, así como el método de trabajo de LEADER, que se recoge en un eje específico. Así, la programación de desarrollo rural a cargo del FEADER queda estructurada como se ve en el esquema, en 4 ejes, dentro de los cuales, se agrupan las diversas medidas que habrán de contribuir a la consecución de los

objetivos comunitarios. Queda en manos de los estados definir objetivos propios de forma más detallada y potenciar unas u otras medidas en función de los condicionantes territoriales específicos de cada uno de ellos o de sus regiones, pero siempre dentro del marco de programación establecido en el Reglamento.

***Figura 1**. Estructura de la Programación a cargo del FEADER, según el Reglamento CE 1698/2005*



Fuente: Elaboración propia

A partir del Reglamento 1698/2005 sobre ayudas al desarrollo rural a cargo del FEADER y de las disposiciones de los Reglamentos de Aplicación, los Estados deben elaborar el Programa de Desarrollo Rural (o varios, uno por región) a través del cual ejecutar las medidas contempladas en las disposiciones europeas. Estos Programas deberán construirse desde un diagnóstico previo de la situación del territorio, en término DAFO, para detectar las necesidades a las que hay que hacer frente y los recursos potenciales con los que cuenta, que pueden contribuir a la mejora de la situación. Con los resultados de este diagnóstico inicial, se definirán los objetivos que se pretenden y las medidas y recursos a través de los cuales se intentarán alcanzar. Paralelamente, los Programas Nacionales o Regionales de Desarrollo Rural deberán ser coherentes con el Marco Nacional, en su caso, con las orientaciones comunitarias para el desarrollo rural, y con el resto de planes y programas de la política europea.

Estos nuevos programas de desarrollo rural en el marco del FEADER suponen la continuación de una política que ha ido ganando protagonismo en la Política general de la Unión Europea. Pero más allá que una simple continuación, el nuevo Reglamento de Desarrollo Rural, conlleva una mayor integración de los planteamientos agrícolas tradicionales comunitarios y de los principios de medio ambiente y desarrollo social de los Consejos de Lisboa y Gotemburgo. Esta unificación para el apoyo a las zonas rurales en un único instrumento programático y financiero, que intenta abarcar todos los elementos de un desarrollo integral y sostenible, requiere consecuentemente un nuevo enfoque de evaluación capaz de incorporar todos esos aspectos y dotado de un sistema sólido y eficaz para la valoración efectiva de la consecución de los objetivos establecidos.

La Evaluación de los Programas: El Marco Común de Evaluación y Seguimiento

La evaluación es un proceso de valoración de las intervenciones según sus resultados, sus repercusiones y las necesidades que pretenden satisfacer. El análisis de una intervención programada debe tener en cuenta, al menos, tres aspectos: la pertinencia (en qué medida sus objetivos guardan relación con las necesidades, problemas y cuestiones), la eficacia (en qué medida se logran los objetivos), y la eficiencia (la mejor relación entre los recursos empleados y los resultados obtenidos).

Para comprender la evaluación, en su sentido más amplio, es preciso distinguir con claridad los elementos comunes de la auditoria, el seguimiento y la evaluación, ya que, pese a tratarse de tareas diferentes, son complementarias:

- Las *auditorias, o auto-evaluaciones internas,* se centran en la correcta gestión administrativa y financiera de las medidas. Implican hacer un balance continuo y sistemático de los recursos presupuestarios, las actividades financiadas en el marco de las medidas y los datos relativos a los primeros resultados obtenidos a nivel de los proyectos, por parte de los gestores directos de las medidas.
- El *seguimiento* genera datos cuantitativos a nivel de programa, proporciona retro-información sobre la ejecución correcta de las medidas, permitiendo corregir las desviaciones de los objetivos operativos. El seguimiento contribuye a un gasto público responsable y proporciona información valiosa para la evaluación de las medidas.
- Por último, la *evaluación*, en sentido estricto, examina los resultados y las repercusiones de los programas, valorando su eficacia, su eficiencia y la pertinencia de las medidas, y aporta información para la formulación y reorientación de las políticas. Para ello, la evaluación se basa en gran medida en los datos y la información recogidos por el seguimiento, lo que revela una interacción temprana entre ambas actividades.

En concreto, la evaluación del desarrollo rural debe proporcionar información sobre la ejecución y el impacto de los programas cofinanciados sobre el medio rural, y tiene un doble **objetivo**: por una parte, aumentar la responsabilidad y la transparencia, en relación con las autoridades presupuestarias y judiciales y el público; y, por otra parte, mejorar la ejecución de los programas, contribuyendo a que la planificación y la toma de decisiones relativas a las necesidades, los mecanismos de entrega y la asignación de recursos se realicen con conocimiento de causa, y de la forma más eficaz y eficiente posible.

La evaluación de los programas constituye, de hecho, un requisito obligatorio según dispone el Reglamento, en el que se dedica un Capítulo a este tema. Según el apartado 2 del artículo 84, *"las evaluaciones* tendrán *como objetivo mejorar la calidad y aumentar la eficiencia y la eficacia de la aplicación de los programas de desarrollo rural. Evaluarán la incidencia de los programas respecto a las directrices estratégicas comunitarias (...) y los problemas de desarrollo rural específicos de los Estados miembros y las regiones de que se trate, teniendo en cuenta los requisitos relativos al desarrollo sostenible y el impacto medioambiental y los requisitos establecidos en la normativa comunitaria pertinente".*

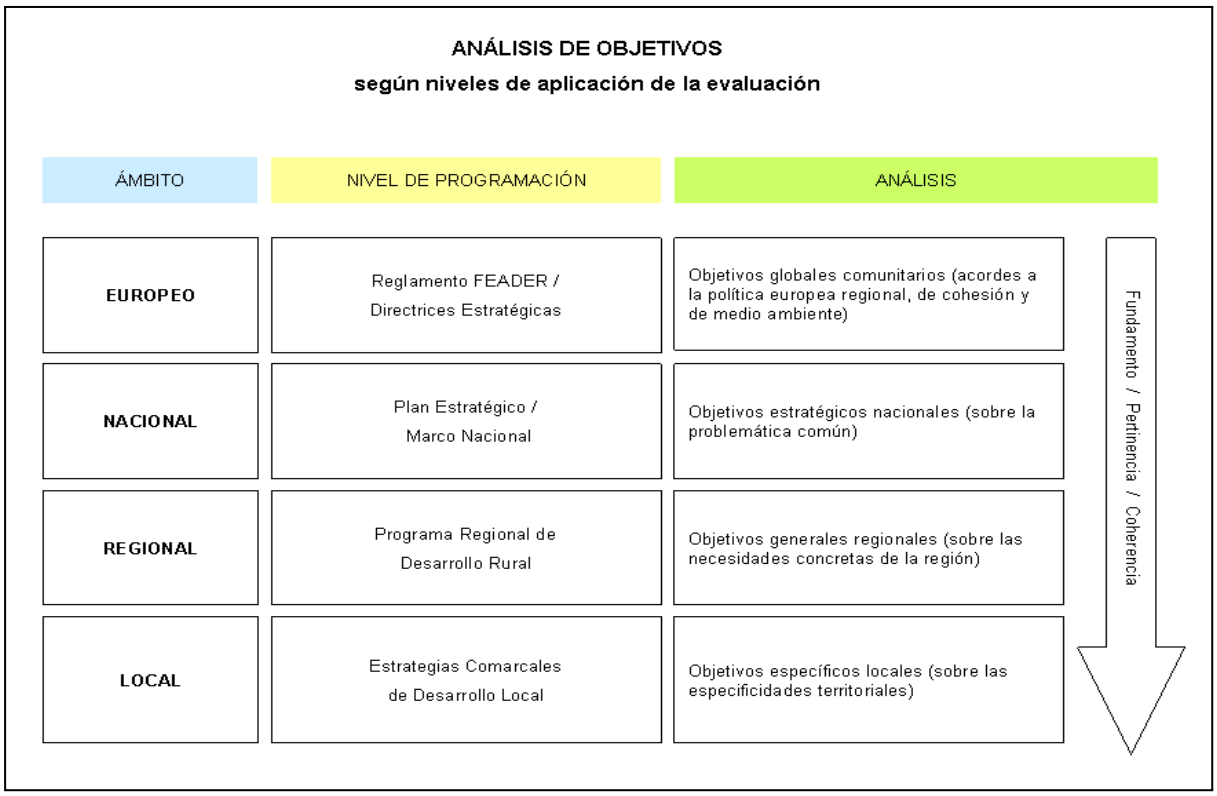
Durante el período de programación 2007-2013, los objetivos de esta área política de la UE se precisan más explícitamente y así mismo, los Estados miembros deberán establecer objetivos concretos e, incluso, cuantificados (en los planes estratégicos nacionales y los programas de desarrollo rural). Definir objetivos más concretos es el primer paso para poder evaluar mejor los resultados de las estrategias, pero para juzgar con mayor exactitud hasta qué punto se cumplen estos objetivos y para evaluar la eficiencia y eficacia de la aplicación de la política y la parte del presupuesto comunitario destinado al desarrollo rural, dadas las deficiencias detectadas en los periodos anteriores, es necesario reforzar los sistemas de seguimiento y la evaluación de los programas. Con esta finalidad, la Comisión, en colaboración con los Estados Miembros, ha elaborado un sistema común de seguimiento y evaluación.

En este Marco Común de Evaluación y Seguimiento (MCES), se definen de forma concreta los aspectos mínimos que han de incorporarse en el análisis de los programas: indicadores, preguntas comunes, formato de los informes, etc. Además, ha ido generando numerosos documentos de guía, con orientaciones y estructuras a las que han de atenerse los trabajos de evaluación. De esta manera, al igual que en la programación, el margen de variación es pequeño, precisamente para garantizar un formato y una información lo más

homogéneos posible que permitan una evaluación agregada contrastable a nivel comunitario. No obstante, respetando los mínimos establecidos, se recomienda a los Estados Miembros que incorporen elementos adicionales específicos de sus territorios y tienen la capacidad de adaptar el sistema a su propio funcionamiento de gestión y sus recursos. Incluso, se prevé la posibilidad de ligeras modificaciones de la información requerida ante dificultades demostradas para recopilarla en los términos definidos por el MCES.

Conviene, en este punto, aclarar que obviamente la finalidad de la evaluación dependerá del ámbito de programación sobre el que se realice, aunque de forma complementaria, ya que según se va ascendiendo, los resultados de una serán la base para la siguiente. Así, las evaluaciones de las estrategias locales de desarrollo deben analizar el grado de consecución de los objetivos específicos definidos sobre su territorio, mientras que la evaluación de sobre el programa de desarrollo rural a escala europea, buscará valorar los resultados en el conjunto comunitario en función de las directrices estratégicas y los objetivos más globales.

***Figura 2**. Análisis de objetivos según los niveles de aplicación de la evaluación*



Fuente: Elaboración propia

Puesto que la fórmula elegida por España, según su distribución de competencias, ha sido la de elaborar un marco estratégico nacional y un programa por cada región, en este trabajo nos centraremos en la evaluación a nivel de programa regional, que en su posición intermedia, utilizará la información obtenida de la evaluación de las estrategias locales, y a su vez, aportará los datos necesarios para el análisis agregado nacional, y en último término, comunitario.

En los siguientes epígrafes se pasa a comentar más profundamente la base científica de la metodología de evaluación, así como los principios de trabajo establecidos en el MCES, y las diversas fases y tareas que componen el proceso completo de evaluación a nivel de programa operativo (regional, en este caso), desde las etapas de formulación operativa de los programas hasta la valoración final de los resultados obtenidos tras la implementación de la intervención y la elaboración de las correspondientes recomendaciones. Así mismo, se incorpora un anexo con una propuesta para la sistematización de las preguntas y del

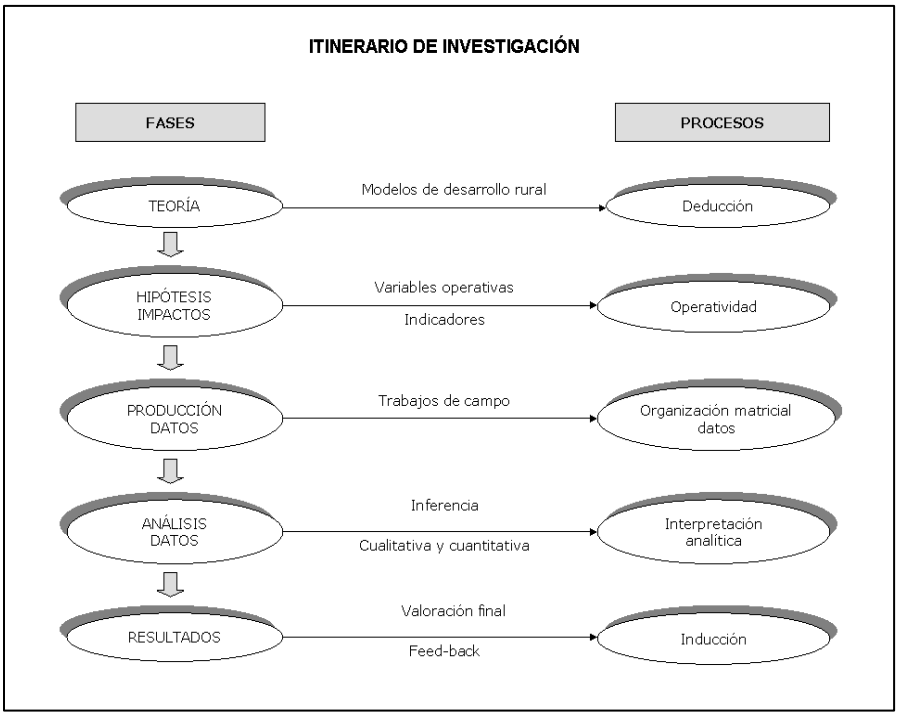
mantenimiento de los indicadores, organizados por tipo y por ejes, y codificados para facilitar su seguimiento y manejo. Se recomienda, no obstante, consultar los documentos guía del MCES para un mayor detalle y extensión.

METODOLOGÍA Y PRINCIPIOS DE EVALUACIÓN

■ Metodología de evaluación

El marco metodológico establecido por la Comisión se encuadra ampliamente en el itinerario tipo de la investigación social cuantitativa. Este itinerario queda plasmado en formalizar el recorrido desde la formulación teórica del impacto de las medidas de desarrollo rural, hasta la interpretación inductiva final de los resultados, atravesando las fases de recogida y análisis de datos empíricos, tal y como se indica en el esquema.

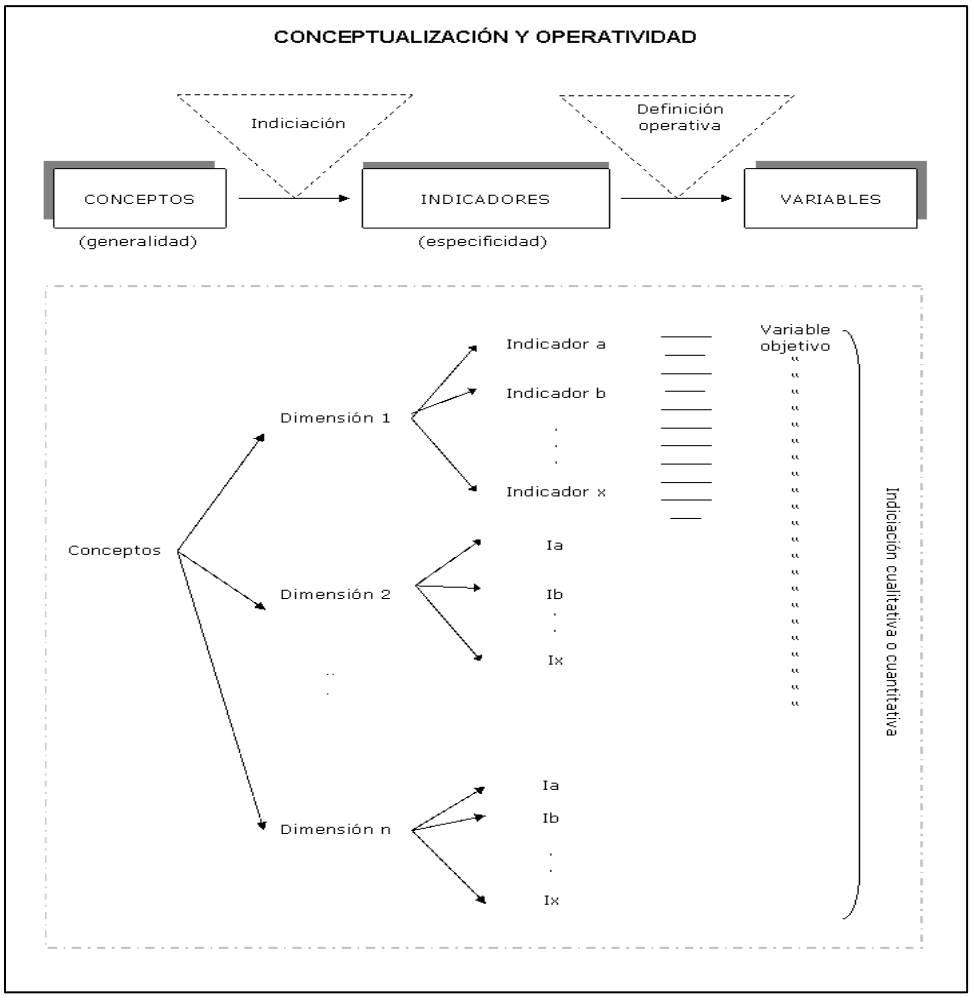
***Figura 3**. Esquema del itinerario tipo de investigación social cuantitativa*



Fuente: Elaboración propia

Se parte de la estructura de generalización, llegando a la particularidad de los resultados; así, la formalización deductiva es el instrumento fundamental para la formulación hipotética del impacto de las medidas articuladas o del grado de aplicación del método LEADER. Para la confrontación empírica de estas hipótesis, debe procederse a la formulación de afirmaciones observables y contrastables, lo que entronca con el diseño operativo de la elección de los instrumentos de análisis e indicadores, desde las estadísticas oficiales y métodos base econométricos hasta la elaboración de las fichas de los trabajos de campo. Una vez finalizada esta fase de recopilación de información y datos se pasa a la del análisis de datos, precedida de la lógica organización y sistematización de los datos obtenidos, este paso de informaciones a datos contrastados se realiza mediante una matriz típica de datos que incorpore relaciones causales input-output, y a través de procedimientos como la codificación sistemática de respuestas a los cuestionarios, la estandarización de las contestaciones a las entrevistas abiertas, la homogeneización de extracciones y contrataciones de las fuentes estadísticas, etc. De esta interpretación, en la fase final de inferencia de resultados, se deriva la transformación en conclusiones, que han de ser clasificadas en índole positiva o negativa y ordenadas según su grado de importancia, para conseguir fundamentar las recomendaciones finales, motivo de toda evaluación, destinadas a reorientar futuras actuaciones en la aplicación del Programa.

***Figura 4**. Elementos de la fase de conceptualización y formulación operativa*



Fuente: Elaboración propia

Esta tipología de investigación social cuantitativa otorga una especial importancia a la dinámica de formulación de los conceptos a estudiar y analizar en su capacidad osmótica para la conversión en indicadores en primer lugar, variables en segundo y finalmente indiciando su plasmación, si procede. También se tiene presente el concepto de interdisciplinariedad y relaciones de inter e intracausalidad que conlleva un programa de desarrollo, de ahí la necesidad de recurrir a mas de un indicador para inferir las distintas dimensiones en que se articula y especifica un concepto. En resumen la observación empírica de conceptos y la decantación en variables pasa por cuatro fases:

a) la articulación del concepto en dimensiones,

b) elegibilidad fundamentada de indicadores,

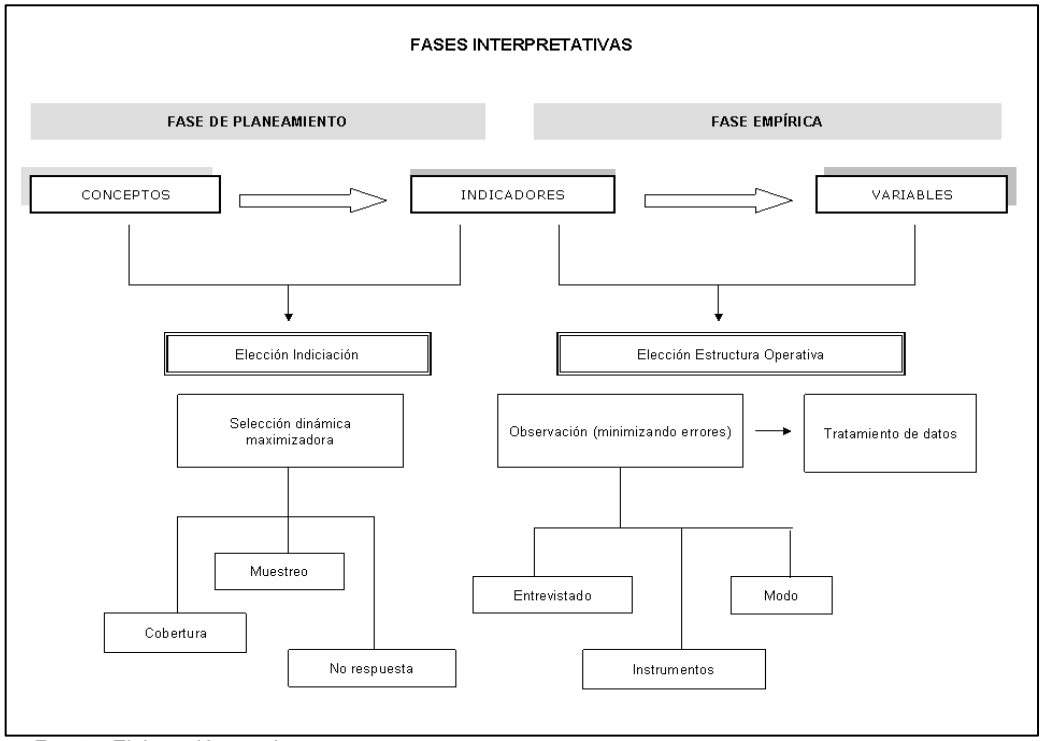
c) la definición operativa y

d) la formulación de variables y la indiciación, en su caso.

Por supuesto que las fases descritas deben llevar implícito un mecanismo de minimización de los errores sistemáticos y aleatorios. El error sistemático (distorsión) es un error constante en todas las investigaciones en virtud del defecto tendencial en que se haya incurrido de sobrevaloración o subestimación de los valores originales de efectos e impactos. Por su parte el error aleatorio, es variable por concepción y naturaleza, ya que cambia en las hipotéticas replicas del mismo registro para el mismo caso ya también al pasar de muestras de casos a otras. Y ambos se deslizan en las fases operativas de selección, observación y

tratamiento de los datos. Teniendo en cuenta estas últimas consideraciones, se intenta extraer un modelo general de evaluación para la Iniciativa LEADER.

***Figura 5**. Esquema de los elementos de las fases interpretativas del proceso de evaluación*



Fuente: Elaboración propia

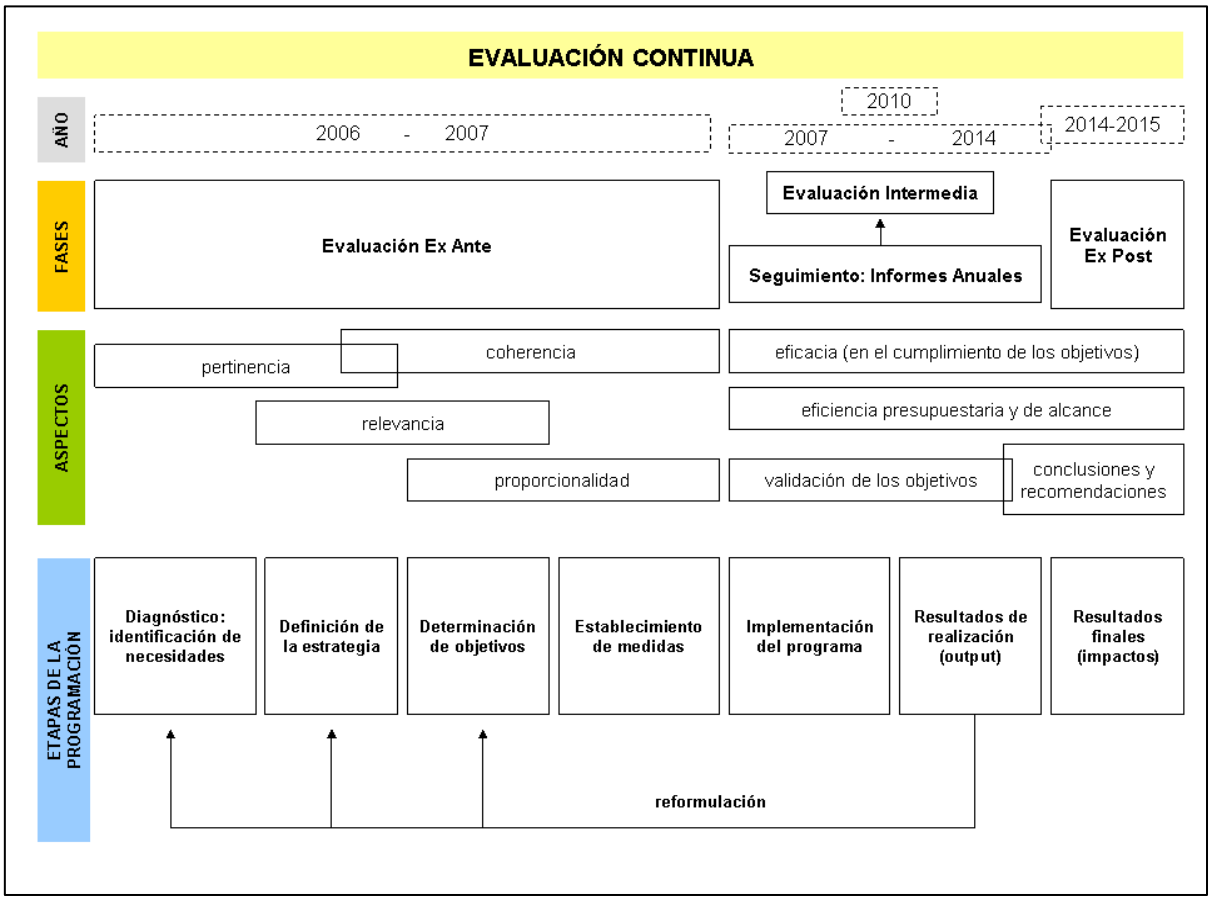
■ Principios y conceptos de la evaluación

En los documentos guía elaborados por el MCES, se definen algunos conceptos básicos que deben servir de punto de partida y base metodológica para los trabajos de la evaluación.

El concepto de Evaluación Continua

Para este periodo de programación, la Comisión hace hincapié en crear un sistema de evaluación continua que favorezca una mayor flexibilidad de los programas a la hora de responder y corregir posibles deficiencias. En periodos anteriores, sólo eran obligatorias una evaluación intermedia a mitad del programa y una evaluación a posteriori, una vez finalizada completamente la ejecución de los gastos. Especialmente, a pesar de que esta última evaluación tenía por objetivo formular las recomendaciones pertinentes para el siguiente periodo, sus resultados no eran conocidos hasta incluso varios años después del comienzo de la nueva etapa de programación, quedando reducida su eficacia drásticamente. Con la Evaluación Continua se pretende, entre otras cosas, solucionar este desfase entre las tareas de evaluación y las etapas de programación, mediante la producción más ágil y dinámica de resultados.

***Figura 6**. Elementos que conforman la evaluación continua*



Fuente: Elaboración propia

Según se establece en los documentos del MCES, la evaluación continua incluye todas las actividades de evaluación que deben llevarse a cabo durante el período completo de programación, entre ellas las evaluaciones *a priori (ex ante)*, intermedia y *a posteriori (ex post)*, así como cualquier otra actividad relacionada con la evaluación que la autoridad del programa pueda considerar útil para mejorar su gestión del programa. Esto incluye la interacción entre las actividades de evaluación, la elaboración y perfeccionamiento de los indicadores, y la recogida de datos. Las actividades de evaluación a nivel del programa se completarán con estudios temáticos suplementarios, así como con las actividades de la red europea de evaluación para el desarrollo rural, que servirá de plataforma para el intercambio y el desarrollo de las capacidades de evaluación en los Estados miembros. Por último, se elaborará una evaluación de síntesis a nivel comunitario.

La evaluación continua consta de tres elementos principales, estrechamente ligados, y que forman un enfoque integrado de optimización de la evaluación con el fin de ayudar a mejorar la ejecución del programa:

a. La evaluación *a priori* , que sienta las bases para la creación de un sistema de evaluación, al identificar objetivos, niveles objetivo, y líneas de partida para el programa

b. Actividades continuas de seguimiento a nivel del programa, con la elaboración de informes anuales sobre dichas actividades; en 2010 estos informes adoptarán la forma de evaluación intermedia

c. La evaluación *a posteriori*, elaborada una vez finalizado el programa a partir de los resultados de las actividades de seguimiento, donde se expresarán las conclusiones sobre la repercusión final del programa y se formularán con base en el análisis de los impactos las recomendaciones pertinentes

Adicionalmente, se prevé un sistema de estudios temáticos complementarios que deben emprenderse a iniciativa de la Comisión, examinando con mayor detalle determinadas

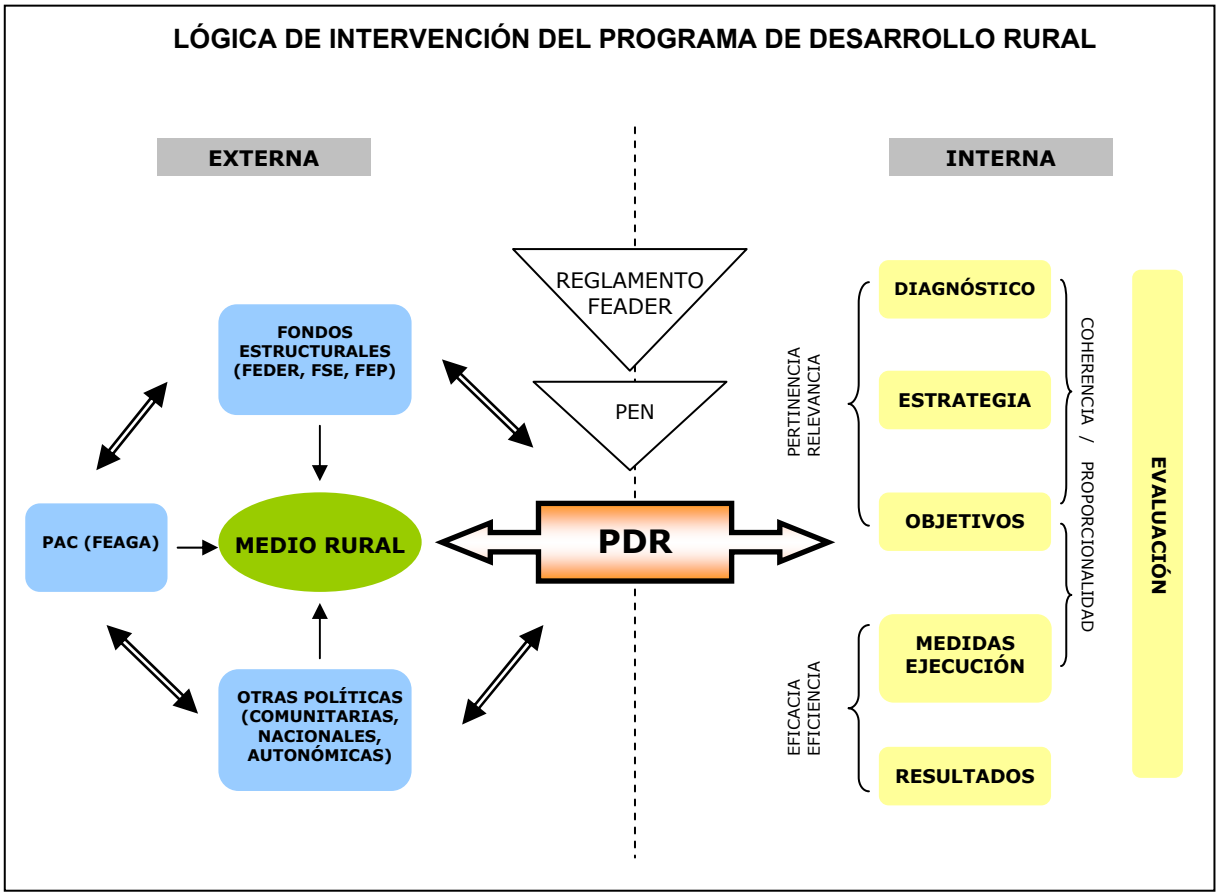
medidas, ejes, zonas geográficas, o aspectos específicos de la política de desarrollo rural, siempre que surja la necesidad de este examen. Y así mismo, se contempla la creación de una red de evaluación y una infraestructura de apoyo para los Estados miembros o las regiones.

En previsión de futuras programaciones, las realizaciones de la evaluación continua también tendrían un papel importante en su preparación, que naturalmente tienen lugar en la última fase del período respectivo de programación. Y es durante este período cuando hay que preparar ya los trabajos relativos a las evaluaciones *a priori* y a las directrices de evaluación del nuevo período de programación. Se subraya así la necesidad de organizar la evaluación como actividad permanente, con un desarrollo continuo de capacidades y una interacción entre la evaluación, el seguimiento, la programación, la definición de indicadores y la recogida de datos a nivel comunitario y a nivel regional o de los Estados miembros.

La Lógica de Intervención

Uno de los principios clave es la llamada "lógica de intervención", que el Marco Común vincula únicamente a las medidas. Sin embargo, se puede establecer también a nivel de programa, distinguiendo, además, entre una lógica interna y otra externa. Dentro del propio programa, la sucesión de las distintas fases deberá ser causal, fundamentándose cada una de ellas en la anterior. Es decir, partiendo del diagnóstico inicial de la situación, se definirá una estrategia general para abordar las necesidades detectadas, se determinarán los objetivos a perseguir por la estrategia, y posteriormente, las medidas pertinentes para conseguir estos últimos. El análisis de los resultados obtenidos dará una nueva situación del territorio, que puede requerir una nueva intervención. Por otro lado, desde una perspectiva externa, el programa, que deriva del Reglamento europeo y del Plan Estratégico Nacional (PEN), con los que mantendrá la coherencia, debe integrarse de forma coordinada con el resto de planes e intervenciones de otras políticas con incidencia sobre el medio rural.

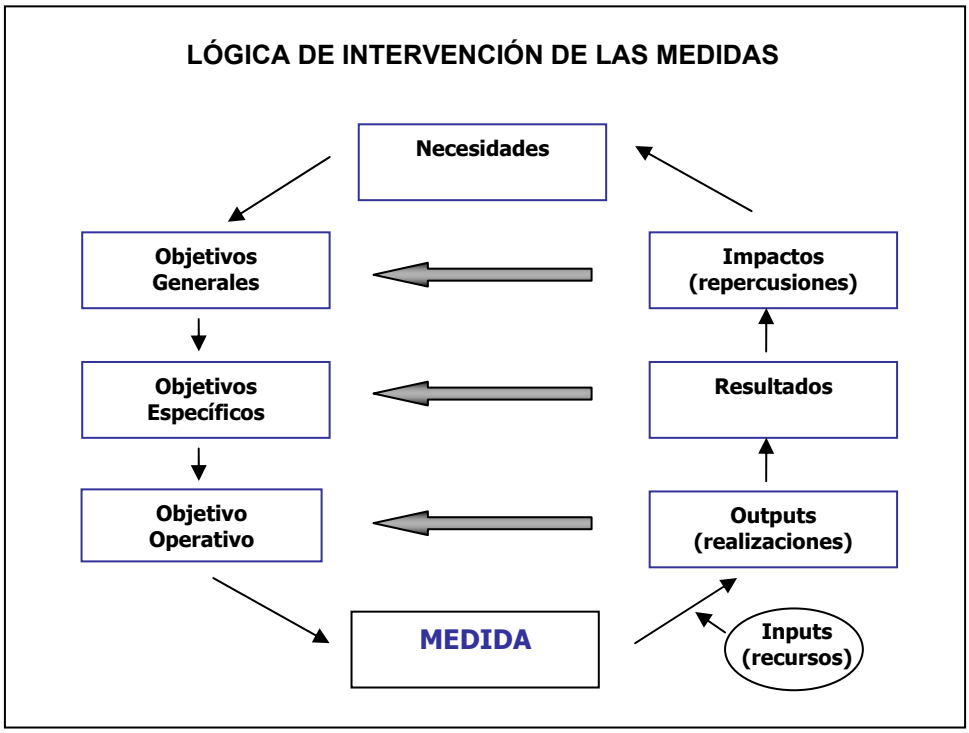
***Figura 7**. Estructura de la lógica de intervención a nivel de programa: interna y externa*



Fuente: Elaboración propia

En la "lógica de intervención" de las medidas, por su parte, el punto inicial son las necesidades, socioeconómicas o ambientales, identificadas en el diagnóstico, a las que debe responder el programa. La respuesta política se elaborará entonces a través de una *jerarquía* de objetivos, que representa el desglose desde los objetivos generales, a través de objetivos más específicos, hasta los objetivos operativos . A efectos de la evaluación, la *jerarquía* de objetivos se corresponderá con una *jerarquía* de indicadores paralela. Según la cadena causal de la "lógica de intervención", la *jerarquía* de indicadores se inicia con los medios y recursos, es decir, los recursos financieros o administrativos que darán lugar a las realizaciones de las actividades de las medidas persiguiendo objetivos operativos o relacionados con ellas. Los resultados posteriores son los efectos inmediatos de las intervenciones, que deben contribuir a la consecución de los objetivos específicos. Finalmente, en el contexto más amplio, las repercusiones o impactos deben contribuir a alcanzar los objetivos generales del programa, que, en un programa correctamente diseñado, deben corresponder a las necesidades previamente identificadas.

***Figura 8**. Cadena de causalidad de la lógica de intervención a nivel de medida*



Fuente: Documentos guía del MCES

Indicadores y preguntas de evaluación

Los *indicadores* se utilizan como herramientas para evaluar a cada nivel (realizaciones, resultados, impactos) hasta qué punto las medidas o los programas completos han alcanzado los objetivos previstos. No son un instrumento nuevo en la evaluación, pero para este periodo, se pretende reforzar el sistema y se insiste en que los indicadores deben ser específicos, mensurables, factibles desde el punto de vista de la relación coste-eficacia, pertinentes para el programa y acotados en el tiempo. Aún así, cabe la posibilidad de que al intentar homogeneizar el sistema para todo el ámbito comunitario, algunos Estados encuentren dificultades para la medición de los indicadores comunes, o consideren que no reflejan las características específicas de sus territorios, por lo que pueden proponer, siempre de manera suficientemente justificada, adaptaciones a indicadores comunes e indicadores adicionales nacionales o regionales. Es importante señalar que aunque sea deseable, los indicadores no siempre consisten en datos estadísticos cuantitativos, pudiendo en algunos casos incluir evaluaciones

cualitativas o hipótesis lógicas. Sin embargo, conviene mantener el carácter cuantitativo de los indicadores y reservar las valoraciones para las preguntas de evaluación, que se basarán precisamente en los datos aportados por los indicadores.

Para la evaluación de los programas de desarrollo rural, en el Marco Común se distinguen los siguientes tipos de indicadores:

- **Indicadores de base**: De contexto y de objetivo, son establecidos en el análisis DAFO y la evaluación *a priori* en el momento de la programación. Son un importante punto de referencia para la evaluación del impacto de cada medida y de los programas en su conjunto, definiendo la situación inicial de contraste. Mientras que los primeros caracterizan el estado general del territorio, los segundos, hacen referencia explícita a los aspectos sobre los que el programa pretende incidir y para los que establecen objetivos concretos
- **Indicadores de medios y recursos (*inputs*)**: Se refieren al presupuesto o a otros recursos asignados a cada nivel de la ayuda. *Ejemplo*: presupuesto o gastos por medida.
- **Indicadores de realización-ejecución (*outputs*)**: Miden las actividades realizadas directamente en los programas. Las actividades son el primer paso hacia la consecución de los objetivos operativos de la intervención y se miden en unidades físicas o monetarias. Se corresponden con los objetivos operativos establecidos para las medidas y deben aproximarse a ellos. *Ejemplo*: número de sesiones de formación organizadas, número de explotaciones agrícolas que se benefician de una ayuda a la inversión, volumen total de la inversión.
- **Indicadores de resultado**: Miden los efectos directos e inmediatos de la intervención. Proporcionan información sobre cambios, por ejemplo, de comportamiento, capacidad o rendimiento de los beneficiarios directos y se miden en términos físicos o monetarios. Están relacionados con los objetivos específicos del programa, utilizándose para determinar el grado de logro de los mismos. *Ejemplo*: inversiones realizadas, número de agricultores que participan con éxito en cursos de formación.
- **Indicadores de repercusión o impacto**: Se refieren a los impactos no necesariamente relacionados de forma directa con la intervención y que tienen lugar de un modo más generalizado, en la zona del programa. Están ligados a los objetivos generales del programa. *Ejemplo*: aumento del empleo en zonas rurales, mayor productividad del sector agrícola, mayor producción de energías renovables.

El otro instrumento de evaluación, que ya se ha venido usando en anteriores periodos, son las *preguntas de evaluación*. El MCES establece una batería de preguntas comunes que deben ser respondidas en las evaluaciones a nivel de programa. Estas preguntas, organizadas por ejes, corresponden a los objetivos generales y a las directrices estratégicas comunitarias. Su respuesta consistirá en valoraciones basadas en los datos aportados por los indicadores, tanto los de impacto como los más detallados de resultado o realización. Los evaluadores podrán (deberían) usar también los indicadores específicos del programa correspondiente para responder a estas cuestiones, y así mismo, podrán formular nuevas preguntas más concretas en función de las especificidades de la estrategia y de la zona de intervención.

DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR A LA VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

■ Tareas generales de la evaluación

A grandes rasgos, el MCES identifica 4 fases del proceso de evaluación, cuyo contenido y enfoque variará en función de la etapa de evaluación concreta en la que nos encontremos, puesto que su objetivo será distinto, pero que comprenderán unas tareas generales comunes a todas.

Estructuración

La fase de estructuración responde al propósito de conseguir una comprensión clara de las tareas de evaluación y de preparar el conjunto de información y de datos, así como las herramientas analíticas necesarias. A este respecto los evaluadores deben:

- delimitar el objeto de la evaluación, según se trate de las evaluación previa, de las etapas intermedias o del análisis *a posteriori*
- identificar los instrumentos (indicadores comunes y específicos del programa), así como los requisitos relacionados con la recogida de información y de datos (criterios de calidad, fuentes, etc.), que permitan evaluar la eficacia, la eficiencia, y la pertinencia de la medida o el programa
- definir y elaborar criterios de valoración de los datos que se obtendrán
- establecer una lógica de intervención detallada para las diferentes medidas
- elaborar una metodología para el análisis de la información

Puesto que la evaluación continua se apoyará en un proceso continuo de desarrollo de capacidades y el establecimiento de buenas prácticas de evaluación, estas últimas deben reflejarse debidamente en el enfoque establecido en la fase de estructuración.

Observación

La fase de observación debe identificar la información disponible y pertinente. Por otra parte, debe especificar la validez y el uso de los datos cuantitativos y cualitativos utilizados. En cuanto a la observación, los evaluadores deben:

- recabar la información cuantitativa de las fuentes identificadas en la fase anterior (organismos estadísticos, administraciones, órganos gestores de las medidas, etc.)
- recoger los datos y la información cualitativa necesarios para responder a las preguntas de evaluación (estudios, personas a consultar, etc.)
- describir el estado de ejecución del programa, en cuanto a los indicadores de objetivo y los de realización
- crear las herramientas necesarias para el análisis cuantitativo y cualitativo (guías para las entrevistas, cuestionarios, preguntas para extracciones de bases de datos, etc.)

Estas tareas de observación, ocasionalmente, pueden enfrentarse a la dificultad de encontrar las fuentes apropiadas para recopilar la información necesaria para algunos de los indicadores comunes. De hecho, éste ha sido uno de los comentarios más frecuentes en las evaluaciones de los periodos anteriores. Y aunque, precisamente, el trabajo conjunto de la Comisión con los Estados para la elaboración de este nuevo Marco Común ha pretendido solventar este problema, lo cierto es que a la vista de los indicadores y preguntas finalmente elegidas, se prevé el mantenimiento de las dificultades para la medición de algunos de ellos. Esto supone la necesidad de un esfuerzo adicional por parte de los evaluadores para definir unos indicadores o métodos de medición sustitutivos que aporten una información lo más aproximada posible a la requerida por la Comisión.

Análisis

En esta fase se analizará toda la información disponible con vistas a evaluar los efectos y repercusiones de las medidas y programas en relación con los objetivos del programa. Para evaluar los progresos registrados, hay que establecer una relación con la situación de partida, expuesta en el contexto de la evaluación previa. A este respecto, los evaluadores deben:

- elaborar tipologías adecuadas de las medidas o los beneficiarios, con el fin de reducir la complejidad para tratar el análisis empírico
- procesar y sintetizar los datos y la información disponibles, y, en caso necesario, subsanar las lagunas de información recurriendo a la modelización o a otras extrapolaciones; establecer una comparación respecto a la situación de contraste y a los niveles objetivo

Valoración

En la fase de valoración, el evaluador debe extraer conclusiones del análisis en lo que respecta a los criterios de valoración definidos en la fase de estructuración, y a partir de ellas, formular las recomendaciones pertinentes. Las conclusiones y recomendaciones se refieren tanto a los efectos de las medidas individuales, como al conjunto del programa. Además deben basarse estrictamente en los datos de la evaluación cuantitativa y cualitativa. Por otra parte, la evaluación deberá tener en cuenta el contexto en el que se aplican las medidas, de manera que si una medida o una parte del programa no ofrece los resultados e impactos esperados, se procederá a analizar los motivos de este efecto imprevisto. A este respecto, los evaluadores deben:

- evaluar la eficacia y la eficiencia del programa, en cuanto a los objetivos específicos
- evaluar las medidas con respecto a su equilibrio dentro del programa
- juzgar el grado de contribución del programa a la realización de los objetivos establecidos en la estrategia nacional y comunitaria
- identificar los factores que han influido en el éxito o el fracaso del programa
- formular las conclusiones y recomendaciones sobre la base de los resultados, indicando los posibles ajustes necesarios para mejorar el programa

La correcta realización de esta última tarea de la fase de valoración y, por ende, del final del proceso conjunto de la evaluación del programa, así como su pragmatismo real, dependerán de la coordinación y relación de reciprocidad entre el equipo de evaluadores y los gestores del programa. Se torna necesaria la concatenación del proceso de evaluación externa con los de auto-evaluación y seguimiento que lleven a cabo los correspondientes organismos responsables de la ejecución del programa. Los gestores de las medidas contarán con la información más directa sobre la realización y los resultados de las acciones, siendo de hecho, los responsables del mantenimiento de los indicadores de recursos y de realización. Pero, su posición demasiado cercana a la micro-escala de las medidas los aleja de la perspectiva general sobre la distribución de los recursos y los resultados globales del programa. Por ello, resulta fundamental, la interrelación dinámica de gestores y evaluadores, en la que los primeros aportan información básica a los segundos, y estos últimos, orientaciones para la mejora de la eficacia general de la intervención a los primeros.

■ Las especificidades de las distintas etapas

Evaluación previa (ex ante) del programa

Según se establece en el Reglamento, la evaluación previa, que debe ser realizada lógicamente, antes de la puesta en funcionamiento del programa, tiene por objetivo: *dar lugar a programas* mejores *respecto a los finalizados, y contribuir a la construcción de capacidades para las futuras actuaciones de evaluación y seguimiento.*

En otras palabras, esta evaluación *a priori* debe analizar el borrador del Programa con objeto de aportar la información, conclusiones y recomendaciones a incorporar en el documento final, de manera que:

1. Se asegure la pertinencia y coherencia del mismo en relación con las necesidades regionales identificadas en el diagnóstico inicial
2. Se garantice la consistencia de la estrategia con el resto de intervenciones que tengan lugar sobre el medio rural
3. Se mejoren la viabilidad y eficiencia de su ejecución, y el seguimiento y evaluación de sus resultados.
4. Se determine la sostenibilidad ambiental de la estrategia, mediante la llamada evaluación ambiental estratégica, que formará parte del informe de evaluación previa

Teniendo en cuenta la finalidad de la evaluación previa, los principales elementos objeto de análisis en esta etapa son los siguientes:

- El diagnóstico en términos DAFO, en cuanto a su exhaustividad y claridad
- Los objetivos establecidos, en relación con la situación inicial identificada
- Las medidas y recursos previstos, y su pertinencia y proporcionalidad respecto de los objetivos
- El programa en su conjunto, y la coherencia del mismo con el marco nacional, con las directrices comunitarias, con el resto de intervenciones que tengan lugar sobre el medio rural, y con las orientaciones estratégicas generales de la política regional europea, incluida la política ambiental
- El sistema de seguimiento y evaluación posterior establecido, en cuanto a su idoneidad y viabilidad, en especial, sobre los indicadores de base y los de impacto

Seguimiento continuo y evaluación intermedia

Como ya se ha comentado, el seguimiento implica hacer un balance continuo y sistemático de los recursos presupuestarios, las actividades financiadas en el marco de las medidas y los datos relativos a los primeros resultados obtenidos a nivel de los proyectos. Su finalidad es *proporcionar información sobre la ejecución de las medidas, de su eficacia y su eficiencia, permitiendo corregir las desviaciones de los objetivos operativos y contribuyendo a las tareas de evaluación continua de los resultados inmediatos*.

A mitad de la ejecución del programa, toda la información acumulada en el seguimiento será analizada más profundamente, tomando la forma de una evaluación intermedia del programa. Este punto medio, dará una idea de cómo está evolucionando el programa, de sus resultados provisionales, y de la eventual necesidad de una reorientación del mismo más allá de las cuestiones operativas.

En el seguimiento son elementos fundamentales los indicadores de realización de las medidas y los de resultado, pero para la elaboración de la evaluación intermedia ya se debe incidir más ampliamente en la evolución de los indicadores de objetivo y los valores provisionales de los de impacto. Además debe comenzar a responderse a las preguntas de evaluación y formular las primeras conclusiones y recomendaciones a nivel general del programa.

Evaluación posterior (ex post) del programa

La evaluación a posteriori no es un proceso aislado o independiente, si no la fase final de la evaluación continua, cuyos resultados servirán a su vez, como base de partida para las tareas previas de evaluación para posibles futuros instrumentos de programación. Es decir, el análisis del programa posterior a la finalización de su ejecución, mantendrá la estructura y se basará en los trabajos de la evaluación intermedia, pero en esta ocasión profundizando especialmente en los resultados y las repercusiones globales con relación a los objetivos generales que se establecieron al inicio.

El MCES contempla 7 indicadores de impacto comunes en materia de crecimiento, empleo, productividad, biodiversidad, zonas de alto valor natural, aguas y cambio climático, que reflejan explícitamente los objetivos establecidos por el Consejo Europeo y las Directrices estratégicas relativas al desarrollo rural, y que constituyen la herramienta clave para evaluar la repercusión del programa en su conjunto, con el fin de tener en cuenta la contribución total de todos los ejes del programa. No obstante, a nivel de programa regional, se deberán incorporar otros indicadores específicos que reflejen el impacto de la intervención sobre los condicionantes distintivos de la zona ámbito de acción.

Resulta fundamental en esta etapa final, la extracción de conclusiones sobre los resultados y la formulación detallada de las consecuentes recomendaciones, de cara a ser tenidas en cuenta en sucesivas estrategias comunitarias de desarrollo rural, tanto porque explicarán la situación final alcanzada en la zona, como porque señalarán las posibles deficiencias en el diseño o implementación del programa.

ANEXO: PROPUESTA DE SISTEMATIZACIÓN DE INDICADORES Y PREGUNTAS

Incluye:

- Modelos de fichas para indicadores y medidas (similares a los establecidos por el MCES)
- Propuesta de organización de los indicadores
- Modelo de hoja para las preguntas de evaluación

FICHAS PARA INDICADORES DE BASE

INDICADORES DE BASE	
Tipo	contexto / objetivo
Eje	Horinzontal, 1, 2, 3 ó 4
Códigos	(MCES / PRDR)
Indicador	Denominación
Definición	Especificación de la variable a la que hace referencia y cualquier otra cuestión que delimite concretamente el indicador para evitar ambigüedades; y método de cálculo
Desagregación	Subdivisiones a las que puede o debe ser sometido el indicador, para aportar mayor información o recoger el enfoque de género y edad
Unidad/es de medida	Unidad o unidades en las que deben expresarse los indicadores y los subindicadores (en su caso), para que la información agregada sea homogénea y comparable *Indicar el posible carácter cualitativo*
Escala	Nivel administrativo mínimo al que es posible recoger la información, e indicación de cual es el más apropiado
Responsable	Órgano que debe hacerse cargo de su recogida y actualización
Fuente	Organismo o base de datos oficial o de fiabilidad garantizada de donde se puede extraer el valor del indicador
Periodicidad	Frecuencia de actualización disponible para el indicador

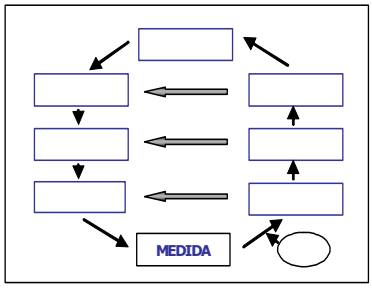
FICHAS PARA INDICADORES DE REALIZACIÓN

INDICADORES DE REALIZACIÓN	
Eje	Horinzontal, 1, 2, 3 ó 4
Medida	Código / Denominación
Códigos	(MCES / PRDR)
Indicador	Denominación
Definición	Especificación de la variable a la que hace referencia y cualquier otra cuestión que delimite concretamente el indicador para evitar ambigüedades; y método de cálculo
Desagregación	Subdivisiones a las que puede o debe ser sometido el indicador, para aportar mayor información o recoger el enfoque de género y edad
Unidad/es de medida	Unidad o unidades en las que deben expresarse los indicadores y los subindicadores (en su caso), para que la información agregada sea homogénea y comparable
Escala	Nivel de proyecto o acción subvencionada
Responsable	Órgano gestor de la medida
Fuente	Expedientes de los proyectos
Periodicidad	Anual (año de financiación)

FICHAS PARA INDICADORES DE RESULTADO E IMPACTO

INDICADORES DE RESULTADO / IMPACTO	
Eje	Horinzontal, 1, 2, 3 ó 4
Códigos	(MCES / PRDR)
Indicador	Denominación
Definición	Especificación de la variable a la que hace referencia y cualquier otra cuestión que delimite concretamente el indicador para evitar ambigüedades; y método de cálculo
Desagregación	Subdivisiones a las que puede o debe ser sometido el indicador, para aportar mayor información o recoger el enfoque de género y edad
Unidad/es de medida	Unidad o unidades en las que deben expresarse los indicadores y los subindicadores (en su caso), para que la información agregada sea homogénea y comparable *Indicar el posible carácter cualitativo*
Escala	Nivel de programa (en este caso regional)
Responsable	Órgano que debe hacerse cargo de su recogida y actualización
Fuente	Organismo o base de datos oficial o de fiabilidad garantizada de donde se puede extraer el valor del indicador
Periodicidad	Frecuencia de actualización recomendada y disponible para el indicador

FICHAS PARA LAS MEDIDAS

Eje	Horinzontal, 1, 2, 3 ó 4
Código	(Reglamento 1698/2005)
Medida	Denominación
Justificación	Determinación de los elementos del diagnóstico que motivan la pertinencia de la acción
Contenido	Definición de las acciones concretas subvencionables
Beneficiarios	Identificación del grupo potencial al que va dirigida la medida
Área destinataria	Identificación de la zona concreta de implementación, en su caso
Indicadores relacionados	Listado de los indicadores vinculados a la medida (todos los tipos, comunes y específicos)
Lógica de intervención	Estructuración de los objetivos y los indicadores relacionados 
Preguntas de evaluación	Listado de las preguntas de evaluación comunes y específicas relacionadas

MODELO PROPUESTO PARA LA SISTEMATIZACIÓN DE INDICADORES

HORIZONTAL

Indicadores de base: CONTEXTO

CMEF	PRDR	INDICADOR	Medición	Desagregación	Unidad/es	Valor Inicial	Valor Año 1	(…)	Valor Final
Cx		**Indicadores comunes de**							
…		**Contexto Horizontal**							
		Indicadores regionales específicos							
		(...)							

Indicadores de base: OBJETIVO

CMEF	PRDR	INDICADOR	Medición	Desagregación	Unidad/es	Valor Año 1	(…)	Valor Final	Nivel Objetivo
Ox		**Indicadores comunes de**							
…		**Objetivo Horizontal**							
		Indicadores regionales específicos							
		(...)							

EJE 1

CONTEXTO GENERAL

Indicadores de base: CONTEXTO

CMEF	PRDR	INDICADOR	Medición	Desagregación	Unidad/es	Valor Inicial	Valor Año 1	(…)	Valor Final
Cx		**Indicadores comunes de**							
…		**Contexto del Eje 1**							
		Indicadores regionales específicos							
		(...)							

Línea estratégica 1.1. / Objetivo regional 1.1.

Indicadores de base: OBJETIVO

CMEF	PRDR	INDICADOR	Medición	Desagregación	Unidad/es	Valor Año 1	(…)	Valor Final	Nivel Objetivo
Ox		**Indicadores comunes de Objetivo**							
…		**relacionados con la Linea 1.1.**							
		Indicadores regionales específicos							
		(...)							

Indicadores de ejecución: INPUT / OUTPUT

Medida 1.1.a	
Cod MCES	Denominación
Indicadores de INPUT (Recursos)	Indicadores de OUTPUT (Realización)
(variables cuantitativas relativas a los recursos: presupuesto destinado a cada medida, distribución anual, dotaciones materiales, etc.)	(variables relacionadas directamente con la realización de las acciones: beneficiarios, inversión total, superficies subvencionadas, participantes, eficacia financiera, etc.) También se referirán a objetivos cuantitativos establecidos en el Programa

(…)

RESULTADOS DIRECTOS

Indicadores de RESULTADO

CMEF	PRDR	INDICADOR	Medición	Desagregación	Unidad/es	Valor Año 1	(…)	Valor Final	Nivel Objetivo
R1		**Indicadores comunes de**							
…		**Resultado del Eje 1**							
		Indicadores regionales específicos							
		(...)							

EJE 2

(…)

REPERCUSIÓN GLOBAL DEL PROGRAMA

Indicadores de IMPACTO

CMEF	PRDR	INDICADOR	Medición	Desagregación	Unidad/es	Valor Año 1	(…)	Valor Final	Nivel Objetivo
I1		**Crecimiento económico**	Valor añadido adicional neto, expresado en "PPS"	En actividad agricola o forestal Por sectores	euros				
I2		**Creación de empleo neto**	Empleos creados, en "FTE"	Por actividad agrícola, forestal y no-primaria; por sexo y edad	nº empleos "FTE"				
		(resto de indicadores de impacto del MCES …)							
I7		**Contribución a combatir el cambio climático**	Incremento en la producción de energia renovable	En el sector agrícola, en el forestal, y en otros	kroes, ktons Valores absolutos, % y tendencias				
		Indicadores regionales específicos de impacto							
		(...)							

FICHA RESUMEN DE ELEMENTOS DE RESPUESTA A LAS PREGUNTAS DE EVALUACIÓN

EJE:

PREGUNTA DE EVALUACIÓN:

MEDIDAS RELACIONADAS:

INDICADORES CUANTITATIVOS:

DE BASE:

CONTEXTO:

OBJETIVO:

RECURSOS:

REALIZACIÓN:

RESULTADO:

IMPACTO:

VALORACIONES CUALITATIVAS:

OTRAS HERRAMIENTAS:

(encuestas, entrevistas, consultas, estudios específicos, etc.)

Referencias

Borrador del Programa Regional de Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha 2007-2013. (versión electrónica). Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural. JCCM.

CASTILLO, J.S. (Coord.) (2006) *Documento FEADER 2007-2013*. Instituto de Desarrollo Regional, UCLM (2006). (MIMEO)

CASTILLO, J. S.; BERNABEÚ, R. (2006*). La Evaluación de las Políticas de Desarrollo Rural: el caso de la Iniciativa Comunitaria LEADER.* Comunicación en el VI Coloquio Ibérico de Estudios Rurales, febrero 2006 (La Rábida, Huelva)

CASTILLO, J.S.: (Coord.) (2005) : Evaluación Intermedia de la IC LEADER + en Castilla-La Mancha. IDR UCLM.

Comisión Europea, DG AGRI-DR (2006). *Fact Sheet*: *Política de Desarrollo Rural de la UE 2007-2013*. Publicaciones de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.

Documentos Oficiales del Marco Común de Evaluación y Seguimiento (varios). 3ª Versión (septiembre 2006). Comisión Europea.

IMPACTO DE LA CRISIS DEL SECTOR FORESTAL EN EL DESARROLLO RURAL

Sigfredo Ortuño Pérez y José L. Fernández-Cavada Labat
Departamento de Economía y Gestión forestal. ETSI Montes. Universidad Politécnica Madrid.

RESUMEN

Uno de los ejemplos más representativos de la crisis del sector forestal español y de su impacto sobre la economía rural es el sector resinero que atraviesa desde los años 70 un fuerte declive. La causa: el encarecimiento de la mano de obra y la fuerte competencia de los países en desarrollo. La eliminación de la resinación, que crea empleo rural y mantiene los montes saneados y vigilados en la época de mayor riesgo de incendio, se ha demostrado que es menos rentable que mantenerla.
China es el gran productor que domina el comercio internacional de resina, seguido de Indonesia y Brasil, y la Unión Europea es el principal importador del mundo. España fue hasta principios de los años 80 un país exportador de productos resinosos, pero en la actualidad la extracción de miera se ha reducido hasta las 2.000 toneladas, desde las 50.000 de los años 60.
En este trabajo se analizarán las causas de esta crisis y su impacto en España, desde una perspectiva, fundamentalmente, empresarial, ya que de su recuperación depende la creación de nuevos empleos rurales y el desarrollo socio económico de las áreas resineras, actualmente muy afectadas por la regresión demográfica.

ABSTRACT

Since the seventies, the Spanish resin sector is going through a strong crisis. Labour increase, the entry of resines obtained from hydrocarbon into international markets and the strong competiton of developing countries are the main reasons why developed countries, and Spain in particular, have practically ceased resin extraction, and are investing large amounts of foreign currencies in the importation of resin derived products. To eliminate resin extraction is much less profitable than to maintain it because, besides it being a tradition of several years, it creates rural employment and it keeps forests clean, well organized and more controlled during the months with higher risk of forest fires.
China is the big giant dominating the colophony and turpentine international market, followed by Indonesia and Brazil. The European Union is the main world importer. Until the early eighties, Spain was an exporter of resin derived products, but currently, since resin extraction has been reduced to 2.000 metric tons (in the sixties Spain produced 50.000 metric tons of resin derived products), Spain is a net importer of resin derived products.

1. INTRODUCCIÓN.

Resina es el nombre genérico que recibe una sustancia que se encuentra de forma general en árboles del género *Pinus*. Inicialmente, la resinación se realizaba hasta la muerte del árbol mediante incisiones anchas y profundas. En 1840, Hugues ideó un nuevo método de resinación más económico, que elimina en gran parte las impurezas y pérdidas por evaporación y oxidación. Su método se generalizó en las Landas, llegó a España en 1862 y se ha utilizado hasta nuestros días (Montoya, 2004). En 1933 se realizaron en Alemania los primeros trabajos para incrementar la producción de miera mediante la aplicación de ácidos. En España la implantación fue lenta y complicada, comenzando a utilizarse este método en las zonas de montaña de menor producción (Bordons, 1996). Con independencia de la mayor o menor producción obtenida con este método, está probado que es de fácil aplicación y su consumo de madera es más bajo (Zamorano, 1998).

Sin duda, el sistema de resinación ha sido y es el gran problema del sector resinero (Pérez Rebollo y Ortuño, 1995): la recolección requiere una mano de obra que supone un alto porcentaje (más del 80%) del coste del producto (Allué *et al*, 2004). Por ello, se ha investigado durante años en tratar de aumentar la productividad del resinero facilitando su trabajo, que no es en ningún caso mecanizable (Gil, 1998).

En una primera transformación, los productos obtenidos de la resina son la colofonia y la fracción volátil de ésta, el aguarrás o esencia de trementina. En una segunda transformación, se obtienen por reacciones químicas los derivados de la colofonia y del aguarrás. Las muchas propiedades de estos derivados (Pardon y Belmond, 2002), explican sus diversas aplicaciones a lo largo de los siglos, que incluso conservan en el ramo de la industria química (de Pedro, 1998).

La utilización de los productos resinosos alcanzó su apogeo a mediados del siglo XX, cuando llegaron a ser considerados unas de las materias primas más valiosas, de manera que era difícil encontrar una industria en la que de una forma u otra no estuvieran presentes los productos resinosos o alguno de sus derivados (Solís, 1998).

Entre los años 1960 y 1990, como consecuencia del encarecimiento de la mano de obra y del éxodo rural derivados del desarrollo industrial, la producción de resina descendió en todos los países desarrollados, primero gradualmente y después de forma drástica, conduciendo al abandono de muchas zonas resineras (Bordons, 1996).

La introducción de resinas sintéticas derivadas del petróleo ha sido otro problema añadido (Zinkel y Russell, 1989), pero existen muchas aplicaciones que no tienen sustituto. Además, el aumento del precio del petróleo hace más difícil su sustitución, por lo que actualmente se investiga la producción de resinas híbridas (mezcla de resinas sintéticas y derivados de colofonia). Ambas circunstancias, han llevado a que la producción mundial de miera esté estabilizada desde los años 70, en alrededor de 900.000 toneladas al año (Trujillo, 1999), si bien la producción se ha trasladado a los países en desarrollo, mientras que en los países desarrollados permanecen las industrias de segunda transformación (Pardon y Belmond, 2002).

España ha seguido la tendencia de otros países europeos y su producción de miera ha descendido desde su máximo en los años 60, cuando los pinares españoles llegaron a producir más de 50.000 toneladas (Bordons, 1996), hasta el mínimo de 1991, con menos de 2.000 Tm (MAPA, 2004). En las últimas décadas, un número importante de fábricas que se dedicaban a la obtención de productos resinosos, han desaparecido, quedando hoy en día sólo tres empresas que procesan miera, aún cuando necesitan importar colofonia para la producción de los derivados que requieren (de Pedro, 1998).

Al analizar las causas de la crisis del sector resinero, y su influencia en el desarrollo rural, se observa, en primer lugar, la escasez de datos estadísticos y la gran dispersión de los mismos, debido a que la crisis del sector, fundamentalmente en los países desarrollados, ha provocado la ausencia de publicaciones científicas relevantes. Por ello, comenzaremos planteando un análisis de la situación del mercado internacional de los productos derivados, describiendo asimismo sus principales aplicaciones. A continuación, estudiaremos la situación del sector resinero en España, para concluir examinando la incidencia de la crisis que viene sufriendo sobre el medio rural, esbozando una posible solución.

2. LA PRODUCCION DE MIERA EN EL MUNDO.

A medida que la mano de obra se encarecía en los países más industrializados durante la segunda mitad del siglo XX, la producción de resina decrecía (Montoya, 2004). En la actualidad, Estados Unidos y muchos países europeos que comenzaron con fuerza (siglo XIX) en la industria de la resina, han dejado de producir o mantienen su producción en niveles muy bajos (Trujillo, 1992). La producción mundial de colofonia es de 1.000.000 Tm, siendo el 65% colofonia de miera y el 35% de tall-oil; y la de aguarrás 250.000 Tm, de ellas 150.000 Tm de aguarrás de miera (Trujillo, 1999).

El futuro del suministro de colofonia y aguarrás al mercado mundial, depende principalmente de la tendencia que siga la producción en China, Indonesia y Brasil (Shen, 1994). China domina desde hace años el mercado, siendo el productor mundial por excelencia. Además, desde principios de los años 80, Indonesia ha experimentado un enorme crecimiento en su producción debido a la mejora de sus instalaciones, y se ha convertido en poco tiempo en el segundo productor mundial (Shen, 1994). La producción de China el año 2004 fue de 600.000 Tm de miera, cerca del 60% del total mundial, y sin aumentos significativos en los años siguientes, mientras que la de Indonesia se sitúa en torno a las 60.000 toneladas (el 8% de la producción mundial) con un gran número de montes para futura resinación, y un enorme potencial de producción para los años futuros (Coppen y Hone, 1995).

La producción de Rusia ha caído en los últimos años desde más de 115.000 toneladas de los años 70 hasta 45.000 toneladas en 2002 (Coppen y Hone, 1995 y Unión Resinera Española, 2006). Estados Unidos fue uno de los principales productores de miera hasta principios del siglo XX, pero actualmente la producción se reduce a menos de 1.000 toneladas (Unión Resinera Española, 2006). Sin embargo, la industria de derivados se mantiene como una de las principales del país y también una de las dominantes en el mundo, si bien esta industria se basa sobre todo en la producción de aguarrás al sulfato y colofonia de tall-oil (255.000 Tm) recuperada del proceso Kraft (Zinkel y Rusell, 1989).

En América Central existen varios países que se dedican a la resinación de pinos, pero Honduras es el más importante en cuanto a producción (Coppen y Hone, 1995). La producción de resina en crudo tuvo su máximo a principios de los años 80 y desde entonces ha disminuido hasta la actualidad, estabilizándose en las 6.000-8.000 toneladas al año, que equivalen a 4.500-6.000 toneladas de colofonia, siendo exportada la mayor parte a Europa (Coppen y Hone, 1995).La producción de Méjico ha descendido desde las 60.000 toneladas al año a principios de los años 80 hasta 15.000 toneladas/año en 2000 (Unión Resinera Española, 2006), destinándose la mayor parte a uso doméstico.

En América del Sur destacan tres países: Argentina con 12.000 Tm, Venezuela con una producción de 7.000 Tm y Brasil, que es el mayor productor de resina, con aproximadamente 1,5 millones de hectáreas (Unión Resinera Española, 2006) cubiertas por plantaciones de pinos de diversas especies a lo largo de todo el país y una producción que se mantiene en 65.000 toneladas/año desde finales de los años 80 (Pinto, 2001). La mayor parte de la exportación brasileña (25.000 Tm) se destina a Portugal, que ejerce de distribuidor en Europa (Pinto, 2001).

India lleva mucho tiempo produciendo resina y derivados, alcanzando su mayor producción de 75.000 toneladas en el año 1975, y disminuyendo desde entonces de manera regular hasta las 30.000 toneladas actuales (Coppen y Hone, 1995). La razón principal del descenso es la pérdida de árboles para resinar, debida por una parte a que muchos de ellos han alcanzado el final de su vida productiva y no existen áreas de pinos para reemplazarlos, y por la otra al daño causado a las masas al aplicar ciertos métodos de resinación (Trujillo, 1999). La pérdida de su producción de resina en crudo, unida a la demanda por parte de India de productos derivados, ha hecho que este país sea en la actualidad importador de colofonia y aguarrás, con más de 100.000 toneladas al año, siendo el uso principal la producción sintética de alcanfor (Coppen y Hone, 1995).

La producción de resina en Portugal sigue una trayectoria descendente desde las más de 80.000 toneladas producidas en 1980, hasta las 12.000 toneladas de 2004 (Pinto, 2001). El proceso de caída ha sido similar al español, que a su vez fue similar al francés: en el momento en que estos países alcanzan un determinado grado de desarrollo económico, los costes

laborales hacen poco rentables determinadas actividades de producción primaria. Las previsiones apuntan a que la producción portuguesa tocará fondo y se estabilizará en torno a las 7.000-8.000 toneladas anuales en los próximos años (Pinto, 2001), dado que la mayor parte de la producción se encuentra ya en los montes públicos; los montes privados prácticamente se han dejado de resinar y se ha transformado su aprovechamiento destinándolo a la producción de madera.

El mercado portugués lo controlan tres grandes empresas transformadoras: Euroiser, Respol y Hexion, con una capacidad total de comercialización próxima a las 80.000 toneladas de colofonia (Pinto, 2001). De toda la Unión Europea, Portugal es el mayor productor de derivados de miera, muy por encima de Grecia con 8.000 toneladas de colofonia, y de España con 35.000 (Trujillo, 1995); sin embargo, la producción de colofonia de tall-oil es muy elevada también en países del norte de Europa como Suecia, Finlandia y Alemania (Pinto, 2001).

En cuanto a España, la extracción de resina ha constituido durante todo el siglo XIX y gran parte del XX la base de la economía y la identidad de extensas comarcas, y la importancia que alcanzó el aprovechamiento de la resina, fue la motivación para muchas de las repoblaciones que nos permiten disfrutar hoy de la existencia de estas masas (Berlanga, 1999). El pino resinero se ha llegado a resinar en 18 provincias, superando las 300.000 ha de superficie (Figura 1), y los pinares resineros españoles han llegado a producir 55.000 toneladas de miera (Figura 2), correspondientes a 16 millones de pies en resinación (Berlanga, 1999). Durante las primeras décadas del siglo XX, la extracción de resina en España fue muy importante, hasta el punto de que a principios de los años veinte, llegó a ser el tercer país productor mundial aportando casi el 10% de la producción (Nájera y Rifé, 1953). Actualmente, sólo se mantiene en aquellas regiones con condiciones muy favorables por su elevada producción media y accesibilidad favorable, como por ejemplo la comarca de Coca en Segovia (Zamorano, 1998).

Desde 1998, debido a las condiciones del mercado internacional, se firma un acuerdo plurianual de precios entre la industria y los resineros, que lleva a una ligera recuperación seguida de una cierta estabilidad que ha permitido que la producción desde esa fecha se mantenga estable en cifras en torno a las 2.000-4.000 toneladas anuales, en un mercado interior que demanda un consumo de más de 30.000 Tm de colofonia y 4.000 Tm de aguarrás (Solís, 1998).

3. LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA MIERA: LA COLOFONIA Y EL AGUARRÁS.

3.1. La colofonia (Gum Rosin).

La miera es una mezcla de diferentes ácidos resínicos, de terpenos destilables que constituyen el aguarrás y de agua que proviene en parte de las lluvias. La composición media de la miera es la siguiente (Trujillo, 1992): Ácidos resínicos (68 a 72%), aguarrás (22 a 24%) y agua (5 a 10%).

Tradicionalmente se conoce un amplio campo de aplicaciones de la colofonia en el sector industrial (Bordons, 1996), siendo usada directamente o bien sometiéndola previamente a tratamientos químicos para su modificación. En el segundo caso, se obtienen las llamadas colofonias modificadas. Las aplicaciones de la colofonia no modificada siguen teniendo importancia en función de sus propiedades (Berlanga, 1999).

3.2. El aguarrás.

El aguarrás es la fracción volátil del material óleo-resinoso contenido en las coníferas. De forma general, el aguarrás esta formado por cuatro clases de compuestos (Trujillo, 1994): Hidrocarburos terpénicos, alcoholes terpénicos, ésteres y sesquiterpenos.

El aguarrás tiene un vasto campo de aplicaciones bien sea por vía directa o modificado (Solís, 1998). Cuando no se modifica, se emplea principalmente en pinturas y barnices, cremas cáusticas, desinfectantes, productos de farmacia, y en la síntesis de alcanfor artificial. Sin embargo, existe un amplio sector industrial que utiliza derivados del aguarrás en sus procesos, el alfa-pineno, que constituye aproximadamente el 90% del aguarrás y por el otro lado, los

terpenos monocíclicos que suelen constituir del 3 al 4% del producto destilado (Berlanga, 1999).

La forma en que el aguarrás se ha utilizado ha cambiado drásticamente en los últimos 50 años (Trujillo, 1999). En la actualidad, puede afirmarse que todo el aguarrás disponible es consumido como materia prima para la síntesis química. Las aplicaciones como disolvente para la industria de pinturas y barnices son ahora mínimas ya que ha sido totalmente desplazado por los disolventes que provienen del petróleo, manteniéndose un mínimo uso como disolvente en las ceras de calzado, a las que además aporta su característica como desodorante (Trujillo, 1999).

4. EL CONSUMO DE COLOFONIA.

4.1. El consumo mundial de colofonia.

El fenómeno de la globalización es uno de los factores más importantes que catalizan el crecimiento de los mercados de los productos derivados de la colofonia (Trujillo, 1994): los adhesivos, tintas e industrias del caucho están dominados por grandes multinacionales que se están expandiendo en las regiones en desarrollo del mundo para capitalizar las oportunidades derivadas de estas economías en crecimiento (Trujillo, 1992). La Figura 3 muestra los principales datos de consumo y facturación de la colofonia.

Los principales destinos comerciales de la colofonia, según su nivel de consumo mundial, son los siguientes:

a) Tackifiers.

El consumo mundial de colofonia para tackifiers (resinas para adhesivos), es de 255.000 toneladas por año y está previsto que crezca por encima de las perspectivas de crecimiento económico global (Trujillo, 1999). La razón de este incremento es el aumento de la renta que se ha producido en los países en desarrollo. Por otra parte, en los países desarrollados el envejecimiento de la población generará un incremento en el consumo de artículos médicos. Además se espera un crecimiento de la demanda de adhesivos, especialmente en las industrias de automoción y electrónica.

b) Tintas de imprenta.

Los derivados de colofonia continúan siendo la elección por excelencia de la industria de tintas de imprenta (Trujillo, 1992). La demanda mundial de colofonia en este mercado se sitúa alrededor de las 255.000 toneladas anuales, siendo la previsión de crecimiento elevada (Trujillo, 1999). Este crecimiento se explica en este caso por el incremento de la demanda de materiales de envase y embalaje, además de otros productos impresos, asociados todos ellos con el creciente desarrollo de las economías de Asia, Europa del Este y Latinoamérica.

c) Agentes encolantes.

Los agentes encolantes para papel y cartón consumen aproximadamente 235.000 toneladas anuales de colofonia (Trujillo, 1999). La demanda de papel y cartón está previsto que aumente globalmente debido al ya comentado crecimiento económico de las zonas en desarrollo.

d) Emulsificantes para caucho.

Se estima que 135.000 toneladas de colofonia se utilizan en la producción de emulsificantes para la polimerización del caucho sintético (Trujillo, 1999). El crecimiento mundial en el consumo de elastómeros se espera que aumente debido al incremento de la demanda de neumáticos para coches y camiones en los países en desarrollo. En la Figura 4 se muestra el consumo mundial de colofonia por aplicaciones.

4.2. Consumo español de colofonia.

La tendencia del consumo interno de colofonia, aunque con fuertes fluctuaciones, se situaba hasta 1991 entre las 15.000 y 20.000 toneladas, pero a partir de ese año crece de

forma continua y rápida alcanzando un máximo histórico cercano a las 39.000 toneladas en 2001 (Allué *et al*, 2004).

En la Figura 5 se muestra la tendencia que ha seguido el consumo español de colofonia, contrastándolo con la producción de la misma en España.

Existe una variación significativa en el mercado español respecto a otros mercados, ya que la goma de mascar ocupa el segundo lugar en consumo desplazando a las tintas y adhesivos. Esto se debe a que España cuenta con varios importantes fabricantes de chicles, entre ellos el mayor fabricante del mundo (Trujillo, 1992).

5. LAS EMPRESAS RESINERAS EN ESPAÑA.

5.1. Las industrias de productos resinosos.

La primera destilería moderna fue instalada en España en el año 1843 en Hontoria del Pinar (Burgos) (Bordons, 1996). En 1862 se constituye la empresa Resinera Segoviana, instalándose en Coca, y se introduce el método Hugues. Rápidamente se impusieron las indudables ventajas del método en cuanto a calidad de producto y conservación del monte, y se empezaron a resinar las masas de Pino pinaster de Segovia, Valladolid, Ávila, Guadalajara y otras provincias (Nájera y Rifé, 1953).

La creciente apertura de fábricas entre los años 1870 y 1890 provocó problemas de abastecimiento del mercado, por la competencia en la adquisición de la miera (Nájera y Rifé, 1953). Ante estos problemas, los empresarios comienzan un proceso de integración, que culminó con la constitución en 1888 de un sindicato para la venta de aguarrás, entre las fábricas de Coca, Valladolid, Mazarete, Avilés, Nogarejas y Cuellar, que empezó a funcionar bajo el nombre de La Unión Resinera Española (Nájera y Rifé, 1953). La integración se hizo notar rápidamente de modo que se recuperó el mercado interior y se pudo exportar a Europa.

En vista del éxito del sindicato se impulsó una integración más amplia y estable, que comprendiese también la adquisición de miera e incluso de montes que aseguraran la materia prima. En 1898 se constituyó La Unión Resinera Española, que ya en 1920 procesaba un 60% de la miera producida en 25 fábricas propias, en general mejor equipadas que las 38 pertenecientes a otros fabricantes (Berlanga, 1999).

En 1940 la producción de miera alcanzó las 40.000 Tm, resinándose 200.000 ha de montes (Nájera y Rifé, 1953). En 1945 se aprueba la Ley de Ordenación Resinera, cuyo objetivo era la regulación del sector por su carácter rural, por su mano de obra compuesta de resineros campesinos, por ser fuente de ingresos para municipios rurales y por proporcionar productos de gran valor económico. La situación actual ha variado mucho desde las 84 fábricas que llegaron a existir en 1950. Así, en el año 2004 sólo han funcionado 4 fábricas en la industria del procesado de resina (Allué *et al*, 2004). En Coca (Segovia), se sitúa la única fábrica que mantiene la Unión Resinera; en ella se procesa la mayor parte de la resina nacional, aunque su capacidad productiva triplica esa cuantía. En esas mismas instalaciones se desarrollan los procesos químicos por los que se obtienen los distintos derivados de la colofonia, por lo que esta fábrica realiza primera y segunda transformación. Las otras tres fábricas son pequeñas destilerías artesanales de escasa capacidad, con dificultades para poner en el mercado los productos procedentes de una segunda transformación, con las condiciones de calidad, homogeneidad y control que éste requiere, por lo que su futuro se considera bastante incierto.

5.2. Las industrias de derivados de productos resinosos.

En España no existe industria de producción de derivados de aguarrás, por lo que todos los productos derivados de los terpenos son importados en su forma final, principalmente de Francia, que se ha dedicado casi en exclusiva a desarrollar esta industria en Europa, especialmente la de fragancias.

La industria de fabricación de derivados de colofonia está representada en España por 5 empresas: Cray Valley, La Unión Resinera Española, Remcsa, Industrial Resinera Valcan y

Granel Derivados. El 85% del mercado se encuentra repartido entre las dos primeras, mientras que las otras tres empresas producen menos del 15% de los derivados (Bordons, 1996).

Remcsa está situada en Hellín (Albacete), y produce al año entre 2.500 y 3.000 toneladas de derivados de colofonia (Allué *et al*, 2004). Aproximadamente la misma producción presenta Granel Derivados, que tiene su fábrica en Alcazarén (Valladolid). Industrial Resinera Valcán (Cuenca), con una producción cercana a las 1.000 toneladas, se encuentra próxima a la quiebra y ha descendido sus ventas considerablemente (Unión Resinera Española, 2006).

La empresa Cray Valley pertenece al grupo francés Total-Fina, y está especializada en la producción de resinas sintéticas; tiene una única industria de fabricación de derivados de colofonia en Europa, que se encuentra en Sant Celoni, provincia de Barcelona. Cray Valley aparece en el panorama empresarial español en 1992, año en que absorbe a la antigua Resisa (fundada en 1975) y, con una producción de derivados de colofonia cercana a las 20.000 toneladas al año (Bordons, 1996), se sitúa como la mayor productora española, controlando más de la mitad del mercado interior de los productos resinosos, todos ellos obtenidos a partir de colofonia importada de China.

Por último, entre las empresas de producción de derivados, se encuentra La Unión Resinera Española, con una producción de 15.000 toneladas (Bordons, 1996). Con una tradición de más de 100 años, permanece como la única empresa española que procesa mieras y trabaja los derivados de la colofonia. El 90% de su producción son ésteres de colofonia.

6. EL COMERCIO DE PRODUCTOS RESINOSOS EN ESPAÑA.

6.1. Precios de los productos resinosos.

El precio medio de venta en el monte en el año 2006 de la miera en España es de 0,72 euros por kilogramo pagado al resinero, ascendiendo el coste de producción de la colofonia a los 0,85€/kg (Allué *et al*, 2004). Sin embargo, hasta el año 2005, resultaba mucho más rentable importar la colofonia de países como China, Indonesia o Brasil, aún con los costes de transporte, dado que su precio no superaba los 0,60 euros por kilogramo. La diferencia de precio era aproximadamente de 0,10€/kg a favor de la colofonia importada, por lo que se habría necesitado una subvención de 20€/ha para mantener la producción de miera en España. A cambio, se podría garantizar la conservación de los montes frente a los incendios forestales, que exigen a la administración un gasto medio de 15-30€/ha (MIMAM, 1998), por lo que, en términos netos, dicha subvención no supondría para la Administración ningún incremento financiero en relación al que ya se dedica en la actualidad, que aún así no evita los daños provocados por estos incendios.

La Figura 6 muestra la evolución de los precios medios de los productos resinosos en España en el periodo 1989-2005.

6.2. Comercio exterior de la colofonia.

La Figura 7 muestra los datos del comercio exterior de colofonia de España para el período 1968-2004. Puede apreciarse en dicha Figura que, hasta 1978, España era un país claramente exportador de colofonia. Durante el quinquenio 1980-1985 existe un cierto equilibrio entre ambas partidas, y desde 1986 las importaciones crecen de forma continua y acelerada hasta alcanzar su máximo en 2001 con casi 37.000 toneladas (Allué *et al*, 2004). En la actualidad, España produce unas 2.000-3.000 toneladas de colofonia para la elaboración de las cuales se emplean 2.000-4.000 toneladas de miera nacional; el resto de la colofonia procede de China mayoritariamente (Allué *et al*, 2004).

Los precios a los que se exporta la colofonia en China son el mayor problema que enfrentan las industrias resineras. El monopolio chino marca los precios, y la fluctuación es tal que llega a variar en 200 USD/tonelada de un mes para otro (Trujillo, 1999). Ante esta situación, los países importadores tratan de mantener un stock que les permita superar las etapas de precios elevados, pero esto es difícil de conseguir, al menos en la Unión Europea, debido a la política arancelaria.

La Unión Resinera Española produce cerca de 3.000 toneladas de colofonia a partir de la resina nacional procesada en su propia fábrica e importa de China otras 8.000 toneladas, por lo que su producción total es de 13.000 toneladas de derivados de las cuales exporta unas 8.000 toneladas a países de la Unión Europea (a Francia, 3.800 Tm, y al Reino Unido, 2.500 Tm) (Allué *et al*, 2004); el resto se dedica al consumo interno.

Cray Valley importa toda la colofonia que emplea para la fabricación de derivados; esto supone 15.000 toneladas importadas principalmente de China. A partir de éstas, produce 19.000 toneladas de derivados de colofonia. Parte de las 10.000-13.000 toneladas anuales de derivados de menor valor añadido que España importa de Portugal, se dirigen directamente a esta empresa ya que LURESA no importa derivados de colofonia (Allué *et al*, 2004). De esta manera, Cray Valley dedicaría unas 20.000 toneladas al consumo interno español y exportaría el resto.

El resto de empresas no alcanzan en total la producción de 6.000 toneladas de derivados de colofonia. Las zonas españolas de mayor demanda de productos derivados son Cataluña (32%) y Madrid (39%) (Bordons, 1996).

6.3. Comercio exterior del aguarrás.

Como se puede apreciar en la Figura 8, las importaciones de aguarrás en España crecen en la década de los 80 de forma rápida, hasta llegar a sobrepasar las 7.000 toneladas. En la década de los 90 se producen bruscas variaciones anuales, provocadas por las oscilaciones de precios de otras sustancias que actúan como sustitutivos del aguarrás en los usos de menor calidad. En los últimos años se han incrementado las importaciones de compuestos ya separados (alfa y beta-pineno), lo que dificulta la obtención de datos fiables sobre las cantidades reales. En todo caso, España produce 600-700 toneladas al año que se obtienen de la miera extraída y el consumo medio aparente de aguarrás se sitúa en torno a las 4.500 toneladas (Allué *et al*, 2004).

Existen destinos relacionados con la farmacia y perfumería en los que el aguarrás español y portugués son más valorados que los procedentes de otros países: su precio supera en un 15% el valor del importado, y en casos especiales puede superarlo hasta en un 50%. De cualquier manera, en España no se encuentra desarrollada la industria de derivados del aguarrás (industria de transformación de terpenos), y todo el aguarrás importado se utiliza para su aplicación como disolvente. Las importaciones de aguarrás en España provienen fundamentalmente de China (44,7%), seguidas de Portugal (34%) y de Brasil (12%) (Allué *et al*, 2004).

7. INCIDENCIA DE LA CRISIS DEL SECTOR SOBRE EL MEDIO RURAL.

Si bien, en España, las provincias de Segovia, Cuenca, Avila, Soria, Guadalajara y Burgos, concentran la mayor parte de la superficie histórica de Pino pinaster (un total de 300.000 hectáreas) (Nájera y Rifé, 1953), esta especie se encuentra distribuida y ha sido explotada en un total de 18 provincias, aunque en la actualidad el sector apenas se desarrolle en las cuatro primeras citadas. De los casi 20 millones de pinos resinados en 1975, se ha pasado a poco más de 1 millón actualmente (Bordons, 1996).

Por otra parte, las seis provincias citadas se caracterizan por haber sufrido un éxodo rural muy importante, ya que han pasado de una población de 1,5 millones de habitantes en 1950 a poco más de un millón actualmente (INE, 2006). Si además no consideramos, en esta evolución, las capitales de provincias, el descenso poblacional es mucho más acusado. La densidad media de población en estas provincias es de apenas 11 hab/km^2, llegando en las comarcas resineras a caer hasta los 5 hab/km^2. Por tanto, la situación demográfica de estas provincias es de las más graves de España.

Para analizar el grado y tipo de correlación existente entre las variables nivel de población (X), expresada en número de habitantes, y producción anual de miera (Y), expresada en toneladas, se efectuaron análisis de regresión lineal y no lineal mediante el software DataFit versión 8.2 (DataFit, 2006). Se utilizaron datos del período 1960-2000 correspondientes, por una parte, a producción de miera (Figura 2) y, por otra, a población, considerando 12

municipios pertenecientes a las provincias de Ávila, Cuenca, Guadalajara, Segovia y Soria (INE, 2006), que aglutinan tradicionalmente el 80% de la producción de miera en España. De los 230 modelos resueltos, 196 de ellos dejaron constancia de que ambas variables están fuertemente correlacionadas (directamente y con coeficiente de determinación superior a 0.95, R^2>0.95). En particular, para el modelo más representativo

$$Y = a - \frac{b}{X} + \frac{c}{X^2} - \frac{d}{X^3} \ ,$$

en el que a = 106880.7444, b = 1968762602.8660, c = 28962511463913.6000 ,

d = 1.70082020271673·10^{17}, se obtuvo R^2 = 0.9972 y un estadístico de Durbin-Watson de 3.2417. En definitiva, parece confirmarse que, para el período considerado, la caída de la producción de miera en España y el éxodo rural que se produjo en las correspondientes zonas productoras, son variables fuertemente (directamente) correlacionadas.

La destrucción de más de 10.000 empleos directos en el sector resinero español, a los que habría que añadir una cifra similar de empleos indirectos, da una imagen real del efecto tan negativo que ha tenido la práctica desaparición de este sector, cuya economía se concentra casi en su totalidad en dichas zonas rurales. Por ende, la recuperación de esta actividad podría desempeñar un importante papel desde el punto de vista socioeconómico, en la recuperación de estas zonas, tradicionalmente productoras de miera (Montoya, 1998).

8. CONCLUSIONES.

En España se llegó a resinar en 18 provincias y a producir un máximo de 55.000 toneladas de miera anuales a comienzos de los años 60. El sector resinero no pudo adaptarse al aumento de los salarios y comienza la crisis en la actividad resinera en los años 70. Desde entonces, las producciones descendieron, hasta casi desaparecer en 1991. En la actualidad se mantienen en torno a las 3.000 toneladas anuales.

Si bien la extracción de resina contribuyó de manera decisiva al desarrollo rural de muchas comarcas entre los años 1900 y 1975, actualmente la crisis del sector y el deterioro demográfico de las comarcas afectadas son variables fuertemente correlacionadas. Por otra parte, los resineros trabajan en el monte en la época de mayor riesgo de incendios, siendo de gran utilidad para su conservación. Dado que en la actualidad se invierten cantidades importantes de dinero en los tratamientos de los montes, en la lucha contra incendios, y en la lucha contra la despoblación rural, quizás resultaría más rentable fomentar el mantenimiento de la actividad de resinación.

La producción mundial de colofonia se ha mantenido constante entre 1 y 1,3 millones de toneladas desde 1960. La colofonia de miera representa el 60-65% del total, entre 650.000-750.000 toneladas anuales, con un claro desplazamiento de la producción hacia los países en desarrollo.

China produce el 60% de la colofonia de miera a nivel mundial. Otros grandes productores de colofonia de miera son Indonesia y Brasil, ambos con 50.000 toneladas de colofonia anuales. En Europa se producen actualmente 125.000 toneladas de colofonia de las cuales el 80% es de colofonia de tall-oil producida principalmente por Finlandia, Suecia, Noruega y Alemania. La producción de colofonia de miera en Europa ha experimentado un descenso notable situándose en la actualidad en menos de 20.000 toneladas básicamente en Portugal, Grecia y España. Europa es el principal consumidor de colofonia, con 300.000 toneladas anuales (65% de colofonia de miera y 35% de colofonia de tall-oil).

Existen aplicaciones de los productos resinosos, colofonia y aguarrás, que aún no han encontrado sustituto en el campo de las resinas sintéticas. Además, dado el elevado precio del petróleo, se están realizando investigaciones para poner en el mercado las llamadas resinas híbridas constituidas por derivados de colofonia y resinas sintéticas.

La resina de árboles en pie es un recurso natural renovable e inagotable, materia prima de una industria poco contaminante que proporciona productos de los que España y la Unión Europea son deficitarios (España importa en colofonia y aguarrás un volumen cercano a las 30.000 toneladas anuales, que suponen aproximadamente 30 millones de euros al año).

Por último, es necesario poner de manifiesto el potencial económico que tendrían estos pinares, en caso de ser puestos nuevamente en producción. Si bien no parece posible alcanzar de nuevo las históricas 55.000 toneladas de producción, si lo es incrementar el autoabastecimiento de resina, al menos para mantener un stock que permita superar las épocas de enormes fluctuaciones en el precio de la colofonia y aguarrás, marcadas por China. Se estima importante que un sistema productivo estructurado, complejo, estable, conseguido con la planificación y el trabajo a lo largo de décadas y cuyo aprovechamiento sostenido ha contribuido y puede de nuevo contribuir al mantenimiento y desarrollo de la población rural, no desaparezca, ni sea mantenido de modo casi artificial, sino que sea realmente utilizado como herramienta para generar empleo rural.

BIBLIOGRAFÍA

Allué M, Picardo A y Pinillos F (2004) Diagnóstico y propuestas de actuación en el sector resinero. Informe de CESEFOR. Soria, España.

Berlanga Santamaría A (1999) La Industria Resinera en Guadalajara. Un siglo de Historia (1889-1989). Excma. Diputación Provincial de Guadalajara. Guadalajara, España.

Bordons Escobar JL (1996) Aprovechamiento de resinas de los montes españoles. Los productos forestales en la Industria: VI Seminario. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Departamento de Ingeniería Forestal. Madrid, España.

Coppen JJW y Hone GA (1995) Gum Naval Stores: Turpentine and Rosin from pine resin. Natural Resources Institute, FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Roma, Italia.

Datafit, versión 8.2 (2006) Oakdale Engineering, USA.

Gil L (1998) La mejora genética de la producción de resina. Primer Simposio de Aprovechamiento de resinas naturales. Actas científicas. Colegio Universitario de Segovia. Segovia, España.

Instituto Nacional de Estadistica (INE) (2006) Censos de Población. Madrid, España.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (2004) Anuario de Estadística Agraria 2004. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España.

Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM) (1998) Segundo Inventario Forestal Nacional. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España.

Montoya Oliver JM (1998) Repercusiones ambientales de la resinación. Primer Simposio de Aprovechamiento de resinas naturales. Actas científicas. Colegio Universitario de Segovia. Segovia, España.

Montoya Oliver JM (2004) Selvicultura: Tomo II. Coedición: Fundación Conde del Valle de Salazar, Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España.

Nájera F y Rifé MP (1953) Resinación con estimulantes químicos. Estudio general y experiencias realizadas en los pinares españoles. INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias). Madrid, España.

Pardon P y Belmond B (2002) Les produits resineux. Propriétés et Caractérisations. Universidad de Burdeos: Departamento de Formación Continua, Institut du Pin, LCSV (Laboratoire de Chimie des Substances Végétales. Burdeos, Francia.

de Pedro J (1998) Resinación en España. La segunda oportunidad. Primer Simposio de Aprovechamiento de resinas naturales. Actas científicas. Colegio Universitario de Segovia. Segovia, España.

Pérez Rebollo JL y Ortuño S (1995) Estudio de viabilidad de nuevas técnicas para España. La Resinación. Boletín de Información Técnica AITIM (Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho) número 176, págs. 37-46. Madrid, España.

Pinto da Rocha Jorge Ferreira J (2001) Análise da cadeia produtiva e estrutura de custos do setor brasileiro de produtos resinosos. Disertación presentada en la Escuela de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidad de Sao Paulo. Sao Paulo. Brasil.

Shen Zhaobang (1994) Chemical utilization of non-wood forest products in China. Instituto de Nanjing de Investigación de los procesos químicos y utilización de los productos forestales. Inédito. China.

Solís Sánchez W (1998) Resinas naturales. Un futuro ilusionado. Primer Simposio de Aprovechamiento de resinas naturales. Actas científicas. Colegio Universitario de Segovia. Segovia, España.

Trujillo San José FC (1992) La colofonia y sus aplicaciones industriales. Los productos forestales en la Industria: II Seminario. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Departamento de Ingeniería Forestal. Madrid, España.

Trujillo San José FC (1994) El aguarrás y sus aplicaciones industriales. Los productos forestales en la Industria: III Seminario. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Departamento de Ingeniería Forestal. Madrid, España.

Trujillo San José FC (1995) Control de calidad y comercialización de los productos resinosos. Los productos forestales en la Industria: V Seminario. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Departamento de Ingeniería Forestal. Madrid, España.

Trujillo San José FC (1999) Producción, mercados y aplicaciones de las colofonias naturales y modificadas en los momentos actuales. Los productos forestales en la Industria: IX Seminario. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Departamento de Ingeniería Forestal. Madrid, España.

Unión Resinera Española (2006) Datos empresariales propios.

Zamorano Atienza JL (1998) Selección fenotípica de pinos para producción de resina. Primer Simposio de Aprovechamiento de resinas naturales. Actas científicas. Colegio Universitario de Segovia. Segovia, España.

Zinkel DF y Russel J (1989) Naval Stores: production, chemistry, utilization. Pulp Chemical Association. Nueva York, USA.

FIGURAS



Figura 1. Distribución del pino pinaster en España (Fuente: http://agrobyte.lugo.usc.es/agrobyte/publicaciones/pino/1introduccion.html).

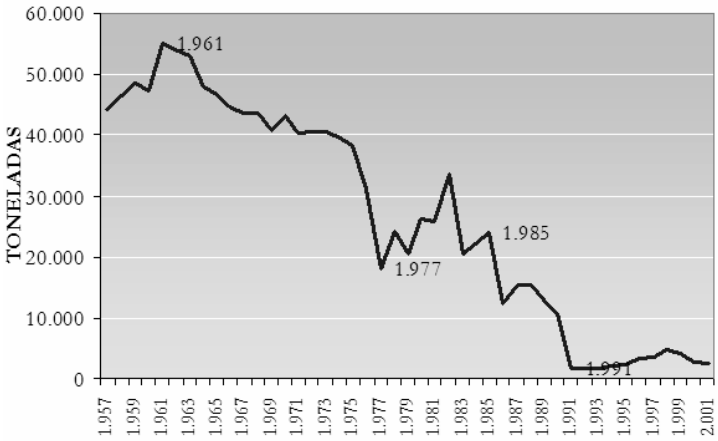


Figura 2: Extracciones de Miera en España (Fuente: MAPA, Anuario de Estadística Agraria, 2004).

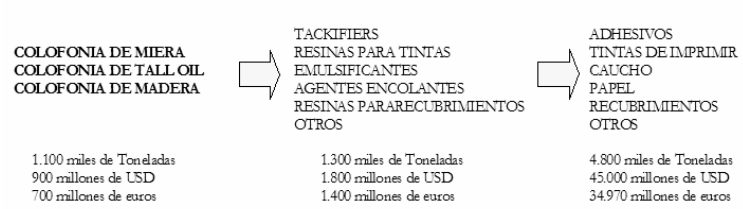


Figura 3: Datos de consumo y facturación de la colofonia (Fuente: Trujillo, 1999).

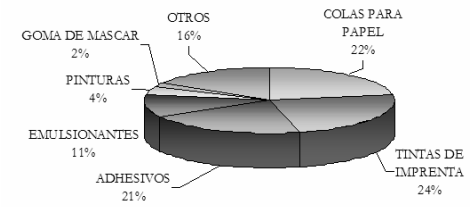


Figura 4: Consumo mundial de colofonia por aplicaciones (Fuente: La Unión Resinera Española, 2006).

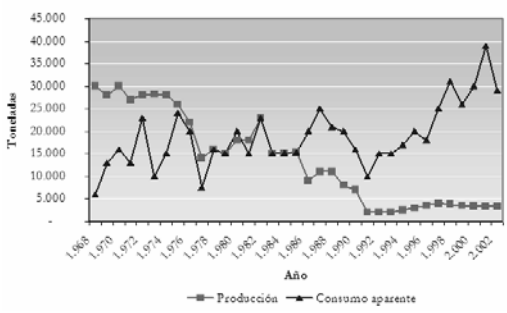
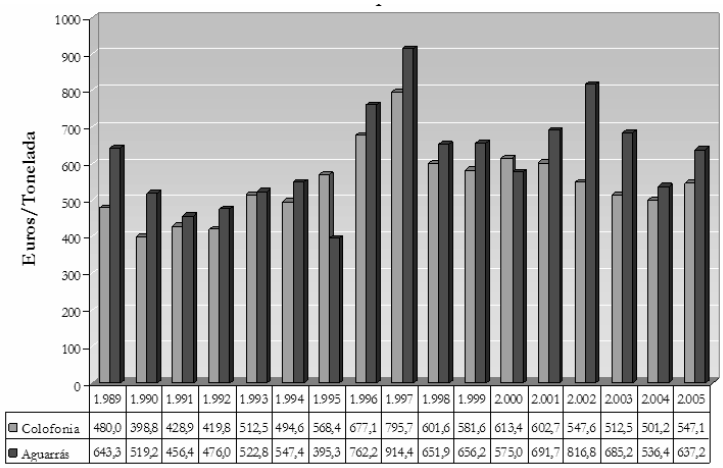


Figura 5: Consumo y producción de colofonia en España (Fuente: Allué *et al*, 2004).



	1.989	1.990	1.991	1.992	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005
Colofonia	480,0	398,8	428,9	419,8	512,5	494,6	568,4	677,1	795,7	601,6	581,6	613,4	602,7	547,6	512,5	501,2	547,1
Aguarrás	643,3	519,2	456,4	476,0	522,8	547,4	395,3	762,2	914,4	651,9	656,2	575,0	691,7	816,8	685,2	536,4	637,2

Figura 6: Importaciones y exportaciones de productos resinosos en España (Fuente: Allué *et al*, 2004).

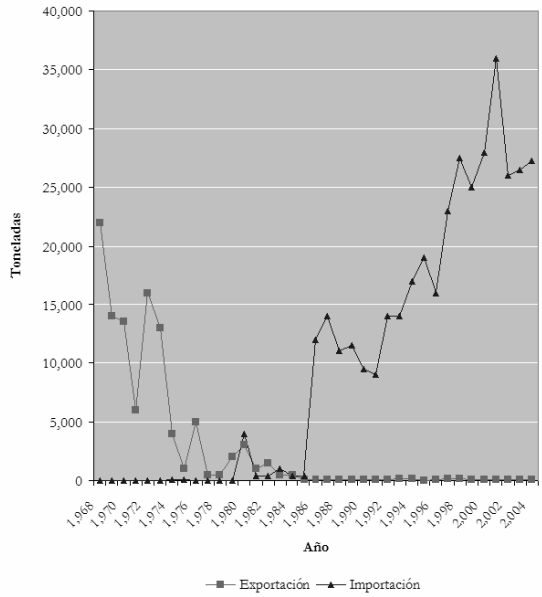


Figura 7: Comercio exterior de colofonia de España (Fuente: Allué *et al*, 2004).

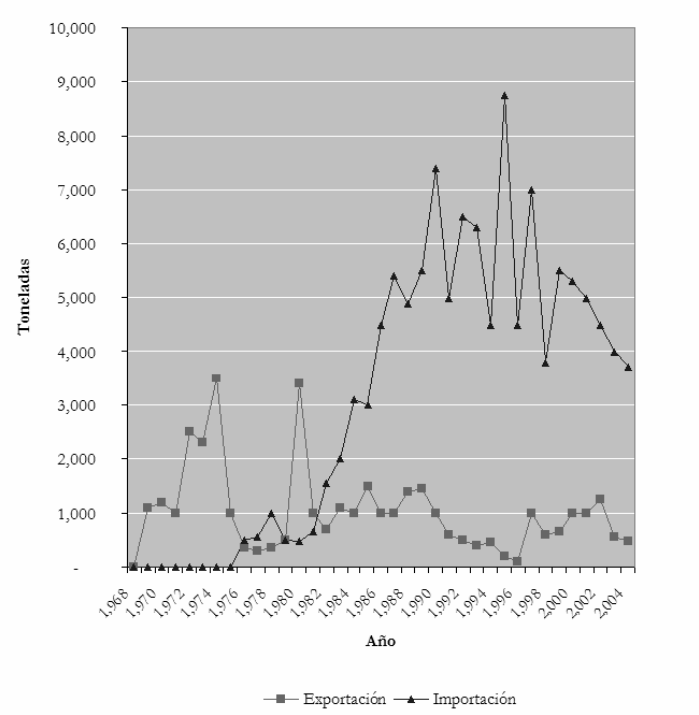


Figura 8: Comercio exterior de aguarrás en España (Fuente: Allué *et al*, 2004).

WILLINGNESS TO PAY FOR AGRICULTURAL MULTIFUNCTIONALITY OF EXTENSIVE AGRICULTURAL SYSTEMS

Z. Kallas[a], J.A. Gómez-Limón[b] and M. Arriaza[c]
[a] *Contact author: CREDA-UPC-IRTA. Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament agroalimentari. ESAB, Av. del Canal Olímpic s/n, 08860-Castelldefels, Spain E-mail: zein.kallas@upc.edu*
[b] *University of Valladolid. Department of Agricultural Economics. limon@iaf.uva.es*
[c] *IFAPA-CICE (Junta de Andalucía). Department of Agricultural Economics. manuel.arriaza.ext@juntadeandalucia.es.*

ABSTRACT

Agricultural Multifunctionality is the recognition of the joint exercise of economic, environmental and social functions by this sector. In order to make this concept operative to support the design of public policies, it is necessary to estimate the social demand for such functions. The main objective of this article is to present two empirical applications in this line. For this purpose we have adopted the agricultural system of mountain olive groves in Andalusia (Southern Spain) at risk of abandonment after the decoupling of the EU subsidies and the agricultural system of cereal steppes in Tierra de Campos (North-western Spain). The economic valuation technique used is the Choice Experiment. The results suggest the existence of a significant demand for the different functions, although the demand is heterogeneous, depending on the socio-economic characteristics of the individuals surveyed.

Key-words: Agricultural Multifunctionality; Economic valuation; Choice experiments, extensive agriculture, cereal steppes, olive groves (Spain).

RESUMEN

La multifuncionalidad agraria es el reconocimiento del ejercicio conjunto por parte de este sector de funciones económicas, ambientales y sociales. Sin embargo, no todas estas aportaciones al conjunto de sociedad son valoradas en los mercados, sino que buena parte de ellas son bienes públicos. Por este motivo, para que este concepto de multifuncionalidad pueda utilizarse operativamente en el diseño de políticas públicas, es necesario estimar la demanda social de tales funciones. Este trabajo tiene como objetivo la realización de una aplicación empírica ilustrativa en esta línea. Para ello se toman como casos de estudio los sistemas agrarios de estepas cerealistas en Castilla y León y los olivares de montaña de Andalucía, casos representativos de una agricultura extensiva actualmente con alto riesgo de abandono. La técnica valorativa empleada en ambos casos son los experimentos de elección. Los resultados evidencian la existencia de una demanda significativa de los diferentes atributos que conforman la multifuncionalidad agraria, si bien ésta es heterogénea en función de las características socio-económicas de los individuos.

Palabras clave*:* Multifuncionalidad Agraria, Valoración Económica, Experimentos de Elección, Estepas Cerealistas, Olivar de Montaña.

Introduction and objectives

According to the OECD, multifunctionallity is a "positive" concept encompassing the three different roles played by agriculture in the EU: a) producing food and fiber products, b) preserving the rural environment and landscape and c) contributing to the viability of rural areas and a balanced territorial development. This definition suggests that multifunctional agricultural production comprises both market and non-market goods (commodities and non-commodities). The former comprise mainly, although not exclusively, food and fiber products, while the latter include environmental and social functions, which in most cases also have public good characteristics.

As Blandford and Boisvert (2002) and Randall (2002) point out, these non-commodity outputs (NCOs) are territorially specific, providing mainly local benefits. Because of this, policies set at the national level may not ensure their optimum provision, and they should be formed at local level. This new perspective, opposed to the traditional view of the agricultural sector as primarily a commodities supplier, ought to imply changes in the current geographical distribution of EU subsidies, making local governments key actors in terms of highlighting the NCOs to be targeted and contributing via local/regional taxes to their provision.

In considering the empirical analysis of multifunctionality we find two clear approaches: (a) that of focusing on the *supply side* of the agricultural systems (provision of commodities and non-commodities outputs) and (b) that which focuses on the *demand side*, taking into consideration social welfare changes due to variation in the supply of different outputs. The combination of both approaches is necessary in order to determine the optimal provision of goods and services from the agricultural sector from a social point of view. In theory, once the optimum has been located, the agricultural policy authorities will be in a position to design appropriate policy instruments to correct market failures existing in real world.

As a revision by OECD (2001) shows, the vast majority of empirical studies have taken the first approach, i.e. they analyse specific related issues in terms of the joint production of agricultural outputs (commodities and non-commodities), market failures or options for ensuring the provision of non-commodity outputs from multifunctional agriculture. However, the present study aims to expand the relatively sparse literature on the demand side of multifunctionality (Lima e Santos 2001; Randall 2002; Hall *et al*. 2004).

The choice of two extensive agricultural systems, the pseudo-steppes of North-Western and the mountain olive groves of Southern Spain, is justified by the progressive decoupling of the subsidies received by both sectors (75% for cereals and 95% for olive oil). The consequence of this policy change is a sizable number of farms due to abandonment, especially in the case of olive growers, mostly located in mountain area whose yields are lower and costs of production higher.

Since the production function of these agricultural systems is at stake, it would appear to be relevant to assess the importance that society attaches to the non-market goods provided by these two agricultural systems. We therefore carried out two surveys of Castilian and Andalusian citizens using the Choice Experiments procedure to address their willingness to pay for these non-commercial functions.

Methodology

Approach to multifunctionality valuation

As Randall (2002) points out, the management of the multifunctional concept should involve the *joint valuation* of all the externalities generated in the production of agricultural commodities. By doing so, we avoid the adding-up problem (the sum of the parts usually exceeds the total), as Hoehn and Randall (1989), and Hoehn and Loomis (1993) demonstrate.

In order to carry out the analysis, not only does the valuation approach has to be determined, but also its scope. In this research we selected the *agricultural system* as our unit of analysis on the basis of three aspects: (a) the homogeneity of the externalities generated in the process; (b) the prospect of contributing to the design of policy instruments with local and geographically wider implications; and (c) the possibility of making case study comparisons with other cases.

Valuation technique: the Choice Experiments

Hall *et al*. (2004) describe the array of techniques available to valuations of the whole set of goods and services provided by the agriculture. They outline five possibilities: (a) opinion surveys; (b) the use of proxies to estimate public preferences; (c) consensus methods (focus groups, public juries, interviews, Delphi method); (d) monetary valuation; and (e) multicriteria techniques. Of these techniques, Hall *et al.* favour monetary valuation since, unlike the other alternatives; this technique relies on the same theoretical axioms as those that underpin consumers' decision processes. Within the range of monetary valuation techniques some alternatives are available for assessing the multifunctionality of agricultural systems, namely, the Contingent Valuation and the Choice Experiments (hereafter, CE). In this study we opted for the latter due to its suitability for evaluating "complex goods", i.e., goods that comprise several parts or attributes, as is the case of agricultural multifunctionality (a set of externalities).

CE involves the characterization of the object of study, in our case agricultural multifunctionality, through a series of attributes, which can be combined to create hypothetical scenarios to be evaluated by the subject. Usually, the number of scenarios in each choice set shown to the interviewee is three, the first one being the *status quo* (current levels of the various attributes) with zero additional cost, and the other two representing changes in the levels of one or more attributes. The new levels imply an improvement over the *status quo* situation and involve an extra cost for the subject that, in most cases, is paid via his/her annual taxes. Furthers details of this methodology can be found in Hensher *et al*. (2005), Bennett and Blamey (2001) and Louviere *et al*. (2000).

Some empirical applications of this methodology to environmental and agricultural issues can be found in the seminal works of Adamowicz *et al*. (1994), which evaluated the public's recreational preferences for Canadian rivers, Boxall *et al*. (1996) and Adamowicz *et al*. (1997) for Canadian hunting areas. Afterwards, the number of studies using this stated preference method has rapidly increased to make it one of the most frequently employed analytical methods. Spanish works include the empirical studies of Mogas *et al*. (2005) on the valuation of Catalonian forest externalities, and of Colombo *et al*. (2005), who analysed the problem of soil erosion in Southern Spain.

Cases of study

Mountain olive groves in Andalusia

Any definition of mountain olive groves requires us to consider both physical (primarily slope and soil type) and economic aspects. As far as the first category is concerned, Guzmán (2004) adduces two physical criteria; the average inclination (slope) of the plantation being greater than 15% and the poor agronomic quality of the soil. This classification enables us to estimate the surface area of mountain olive groves in Andalusia at around 220,000 hectares (ha), i.e. approximately 16% of the total area given over to olives in Andalusia.

From an economic perspective, mountain olive groves, which are also known as "low productivity" or "marginal" groves, are typified by poor crop yields and high production costs. The coming into effect of the latest revision of the Common Market Organisation (CMO) for olive oil, which involves the decoupling of 95% of the price subsidies received until now by oil producers, has placed such groves beneath the threshold of profitability. For this reason we can assume that a large share of such growers will discontinue their productive activity.

Like other extensive agricultural systems (low input, low output), mountain olive groves tend to be found in areas of high environmental and landscape value. From a socioeconomic point of view, they represent an important element in income generation in rural zones at risk of depopulation and with virtually no alternative sources of agricultural income. Other functions in addition to their primary function of producing oil are:

- Generation of secondary activities: production of quality products, generally produced under the label of denominations of origin.
- Generation of tertiary activities: support for leisure activities and the maintenance of local production systems.

- Control and distribution of water in the headwaters of local hydrological resources (limitation of water runoff and erosion).
- Provision of traditional agricultural landscapes.

In line with this classification of non-commercial functions of mountain olive groves, the present study analyses the multifunctional character of this particular agricultural system in a quadruple perspective: a) provision of landscapes of high visual quality and the conservation of biodiversity, b) control of erosion, c) provision of safe healthy food, and d) maintenance of rural population levels.

Regarding the first of these aspects mentioned above, it is sufficient to note that the intrinsic characteristics of mountain olive groves give them a high visual quality due to their location in high-altitude zones and in many cases, the use of vegetable cover and the presence of other species of bushes and trees, particularly in the cases of organically farmed olive groves.

The problem of soil erosion is particularly serious where olive groves planted on slopes steeper than 10% are concerned, a category that includes all mountain olive groves. Some studies (Pastor *et al.* 1999) estimate that soil losses in such zones are currently greater than 80 tonnes/ha/year, which implies a loss of the upper layers of the soil (Cuesta 2005). This erosion has the direct negative effect of reducing agricultural production, to which we must add the progressive desertification of the territory, the sedimentation of reservoirs, the contamination of water resources, etc. (Colombo *et al*. 2005).

The supply of safe and healthy food is a requirement that has been progressively emphasized in the successive reforms of the CAP. In the case of the agricultural system being analysed here, as in other agrarian sectors, the healthiness of the food produced (olive oil in this case) is dependent on the presence of residues of phytosanitary products (Raymond *et al*. 2005), which depends in turn on the system of production in use.

The pseudo-steppes of Tierra de Campos

The pseudo-steppes are ecosystems whose landscape is characterized by sparse vegetation, with an almost complete absence of trees, an either flat or slightly undulating horizon and an annual rainfall below 600 mm. The Autonomous Community of Castilla y León in Northwestern Spain has vast areas of such pseudo-steppes, mainly covered by rain-fed cereals, which give these agricultural areas the name of “cereal steppes”.

The area of study, Tierra de Campos, belongs to this type of ecosystem, accounting for almost two thirds of the total area of cereal steppes in Castilla y León. With a total of 948,198 hectares, the area of study includes 267 municipalities. Most of this territory is devoted to farming (84% is considered as usable agricultural area (UAA), with a clear predominance of annual crops (95% of UAA). The principal crops are cereals (58.0%), industrial crops (7.3%), forage (6.6%) and protein crops (2.6%). Permanent crops, largely vineyards, account only for 0.5% of the agricultural land. Fallow takes up 20.1% of the UAA. Livestock is relatively important in the area, with 226,701 major livestock units (MLU) (35% sheep, 27% pigs, 26% cattle and 10% poultry).

Two key aspects make this area of study suitable for the valuation of multifunctionality: first, there is a certain homogeneity in terms of ecological features and land use (generation of similar externalities all over the territory); secondly, this agricultural system is a representative case of extensive farming (low input-low output) close to marginality, an aspect that gives the multifunctional aspects of the agricultural activity greater relevance.

The current state of agriculture in this region offers an excellent example of how a modern primary sector contributes to several different societal functions. From an economic perspective, the agricultural sector is the second most important economic activity in Tierra de Campos. There are approximately 18,587 farms for whose holders agriculture is the only source of income. Furthermore, the input-output tables show a strong interrelationship with other economic sectors such as agro-industry, agricultural input suppliers, transport enterprises, banking, etc., making agriculture a key sector for the whole regional economy.

The non-commercial functions include:

- *Social and territorial functions*. The agricultural sector employs the equivalent of 12,589 full-time workers (Agricultural Census year 1999; INE, 2001), representing 28.5% of the labor force of the region, well above the Spanish average of 5.6% and that of the EU-15 (4.0%). The average farm size (48.2 ha) implies, in rain-fed agriculture, a familiar type of production which keeps the population in rural areas, one of the social objectives of the CAP. This function is particularly important in Tierra de Campos where depopulation is an acute problem, with the area currently one of the most sparsely populated territories in Europe, with 11 inhabitants/km2 (84.4 in Spain and 120 in the EU-15).
- *Environmental functions*. Most of the territory in Tierra de Campos is dedicated to rain-fed cereals and fallow. Due to this low input agricultural system, a number of positive externalities are provided by farming. For example, agricultural land provides suitable habitats for 21 endangered species, among them the great bustard (Otis tarda) (the world's most important reserve of this species), the little bustard (Tetrax tetrax), Montagu's harrier (Circus pygargus), the lesser kestrel (Falco naumani), etc. Because of this degree of biodiversity, almost a quarter of the area of study (221,475 ha) is actually included in the Natura 2000 Network.

Empirical application of CE

Bennett and Blamey (2001) have described the phases involved in the design and implementation of CE. In accordance with these authors and in connection with case study we have the following phases:

Determination of attributes and their levels

The choice of attributes should be based on two objectives: first, the information gathered must be relevant to policy-makers for the design of policy instruments; second, the scenarios presented to the public through these attributes must be realistic and easy to understand. In order to satisfy both of these conditions, the choice of attributes were based on previous studies and surveys carried out in the two regions. Once the set of attributes were chosen, their relevance was subsequently discussed in three different focus groups; one comprising university lecturers in the field of agricultural economics, another made up of managers from the public sector, and one of potential interviewees (formed by leaders of local society - trade-unions, cultural associations and neighborhood communities - representing the general population analyzed). All of them agreed that, in both cases, the selected functions were the most important. Additionally, the monetary attribute (cost of the alternative) that the CE needed to be implemented had as well been included. Furthermore, appropriate proxy variables to measure these attributes were required. For this purpose we were helped by a focus-group discussions that also contributed in the determination of their levels, as Table 1 shows:

Table 1. Attributes, variables and levels used in the CEs

Attributes	Proxy variables	Levels
CEREAL STEPPES IN TIERRA DE CAMPOS		
Contribution to the rural economy	Full-time employees in the agricultural sector (*EMPLOY*)	12,600* 14,000 16,000
Maintaining the population in the rural areas and preserving the cultural heritage	Percentage of farmers living in the municipality where the farm is located (*LIVING*)	70%* 80% 90%
Maintaining biodiversity	Number of endangered species (*ENDANGER*)	21* 15 9
Provision of healthy products	Food safety (residues) due to the management of farming systems (*FOOD SAF*)	Conventional* Integrated Organic
Cost of production of public goods	Levy on income tax (*TAX*)	0 €/citizen-year* 10 €/citizen-year 20 €/citizen-year 50 €/citizen-year
MOUNTAIN OLIVE GROVES IN ANDALUSIA		
Visual quality and preservation of biodiversity	Percentage of other fruit trees in the mountain areas (*LANDSCAPE*)	0%* 10% 20%
Prevention of soil erosion	Rate of soil erosion in t/ha/year (*EROSION*)	13 t/ha/year* 5 t/ha/year 1 t/ha/year
Food security	Amount of residuals in the food (*FOOD SAF*)	Current level (100%)* Half (50%) Null (0%)
Keeping farmers in rural areas	Percentage of abandoned farms after policy reform (*KEEP POP*)	50%* 25% 10%
Cost of production of public goods	Levy on income tax (*TAX*)	0 €/hab-year* 10 €/hab-year 20 €/hab-year 40 €/hab-year

* Levels of *status quo*.

Experimental designs

Following an orthogonal fractional factorial design, in which only a chosen fraction of a full factorial experiment is selected, we estimate all main effects. This statistical design enables us to reduce the number of sets from the initial 3^5x3^5 in the full design to 27 choice sets[3]. Even so, this number was still too high to be presented to the subjects (Swait and Adamowicz 2001). Therefore, we decided to separate them into blocks: the 27 sets were randomly divided into three blocks of four sets and three blocks of five sets. Figure 1 shows one of these choice sets.

Figure 1. Example of choice set

Block 1 **CHOICE 3**	**No intervention**	**Option A**	**Option B**
Visual quality and preservation of biodiversity 	**Exclusively olive groves (0% other fruit trees)**	**20% other fruit trees**	**Exclusively olive groves (0% other fruit trees)**
Prevention of soil erosion 	**Soil loss: 13 ton/ha.year**	**Soil loss: 5 ton/ha.year**	**Soil loss: 1 ton/ha.year**
Food security 	**Residual level: Current (0% reduction)**	**Residual level: Half (50% reduction)**	**Residual level: None (100% reduction)**
Keeping farmers in rural areas 	**Farm abandonment: 50%**	**Farm abandonment: 10%**	**Farm abandonment: 50%**
Additional cost of the alternative 	**0 €**	**20 €**	**40 €**
Supposing these options are the only ones available, which would you prefer?	☐	☐	☐

Sample selection

First, the target population of the study comprises citizens above the age of 18 living in the provinces of Andalusia with olive groves and in Tierra de Campos. In doing so, we focus our attention on the local demand for this type of goods. The decision is based on the impossibility of determining *a priori* the geographical limits of the population that would be interested in the provision of such goods by this agricultural system. Furthermore, the bias due to the embedding effect (see Kahneman *et al*. 1991; Randall and Hoehn 1996) from selecting non-residents would be increased. Yet, although there is a positive willingness-to-pay for these goods among non-residents they were not included in the study. This limitation should be considered when analyzing the aggregate values obtained.

Following a quota sampling design (Barnett 1991) on the six provinces of Andalusia with mountain olive groves and Tierra de Campos we interviewed 353 and 401 citizens, respectively. The quota variables were sex, age, area of olive groves, province and town size. The last quota variable aimed to capture differences of valuation due to the urban/rural appreciations of the agricultural sector.

Data codification

For the quantitative variables we have applied two coding possibilities: (a) direct and linear continuous coding, and (b) the use of dummy variables. The former approach gives the average marginal willingness-to-pay (mean of individuals' implicit price of the attribute) for the range of variation considered, while the latter estimates the marginal propensity to change from the *status quo* situation to a certain level of the attribute. Since in our study we have opted for both approaches, it is possible to test whether or not the demand for non-market goods and services is convex, in correspondence with our common belief that increasing consumption of one good implies declining willingness-to-pay for that good, other things constant.

Econometric modelling

As most CE empirical studies suggest, the inclusion of socio-economic variables as explanatory variables tends to improve the predictive capabilities of the econometric model. Therefore, we opted for the following hybrid CL model specifications:

- **Model H1**: Hybrid CL model with ASC_j and S_{pn} interactions and continuous coding variables.
- **Model H2**: Hybrid CL model with ASC and S_{pn} interactions and dummy codification of the variables.

The socio-economic variables included in the analysis are: gender (SEX), age (AGE), household income (INC), education level (EDU), size of the population of the municipality (POP), household size (FAM), village of childhood (CHI) and knowledge of the agriculture of the area (KNO). All these socio-economic variables, except KNO, are included in the models as dummy variables.

Results

Multifunctional valuation of mountain olive groves in Andalusia

The following table shows the results for the whole population of the hybrid CL models with ASC_j and S_{pn} interactions (models H1 and H2).

Table 2. Hybrid CL models with ASC and socio-economic variables interactions for mountain olive groves

Hybrid CL model with continuous coding variables (Model H1)				**Hybrid CL model with dummy coding variables (Model H2)**			
Variables	***Coeff.***	***St. Dev.***	***p-value***	***Variables***	***Coeff.***	***St. Dev.***	***p-value***
ASC	1.42	5.79×10^{-1}	0.0139	***ASC***	1.19	5.82×10^{-1}	0.0402
LANDSCAPE	1.85×10^{-2}	4.32×10^{-3}	0.0000	***LANDSCAPE1***	4.01×10^{-1}	8.71×10^{-2}	0.0000
EROSION	-7.79×10^{-2}	7.25×10^{-3}	0.0000	***LANDSCAPE2***	4.35×10^{-1}	9.02×10^{-2}	0.0000
FOOD SAF.	-3.56×10^{-3}	8.35×10^{-4}	0.0000	***EROSION1***	7.09×10^{-1}	8.73×10^{-2}	0.0000
				EROSION2	9.90×10^{-1}	9.15×10^{-2}	0.0000
KEEP POP.	-1.59×10^{-2}	2.15×10^{-3}	0.0000	***FOOD SAF. 1***	2.35×10^{-1}	8.46×10^{-2}	0.0055
TAX	-2.97×10^{-2}	3.07×10^{-3}	0.0000	***FOOD SAF. 2***	3.84×10^{-1}	8.35×10^{-2}	0.0000
ASC×SEX	-8.37×10^{-1}	2.65×10^{-1}	0.0016	***KEEP POP. 1***	7.44×10^{-1}	8.88×10^{-2}	0.0000
ASC×AGE1	-4.51×10^{-1}	2.40×10^{-1}	0.0598	***KEEP POP. 2***	6.26×10^{-1}	8.93×10^{-2}	0.0000
ASC×AGE2	-1.58	3.38×10^{-1}	0.0000	***TAX***	-3.29×10^{-1}	3.26×10^{-3}	0.0000
ASC×INC1	2.41×10^{-1}	2.49×10^{-1}	0.3328	***ASC×SEX***	-8.49×10^{-1}	2.65×10^{-1}	0.0014
ASC×INC2	2.26×10^{-1}	3.81×10^{-1}	0.5524	***ASC×AGE1***	-4.64×10^{-1}	2.40×10^{-1}	0.0537
ASC×EDU1	-2.20×10^{-1}	2.50×10^{-1}	0.3788	***ASC×AGE2***	-1.60	3.39×10^{-1}	0.0000
ASC×EDU2	2.52×10^{-1}	3.20×10^{-1}	0.4311	***ASC×INC1***	2.47×10^{-1}	2.49×10^{-1}	0.3219
ASC×FAM	2.31×10^{-1}	9.28×10^{-2}	0.0129	***ASC×INC2***	2.41×10^{-1}	3.82×10^{-1}	0.5279
ASC×POP1	6.59×10^{-1}	3.08×10^{-1}	0.0324	***ASC×EDU1***	-2.20×10^{-1}	2.51×10^{-1}	0.3798
ASC×POP2	3.11×10^{-1}	2.86×10^{-1}	0.2782	***ASC×EDU2***	2.42×10^{-1}	3.21×10^{-1}	0.4512
ASC×CHI	-7.03×10^{-1}	2.90×10^{-1}	0.0154	***ASC×FAM***	2.35×10^{-1}	9.29×10^{-2}	0.0116
ASC×KNO	3.80×10^{-2}	1.23×10^{-1}	0.7566	***ASC×POP1***	6.70×10^{-1}	3.08×10^{-1}	0.0298
				ASC×POP2	3.06×10^{-1}	2.87×10^{-1}	0.2855
				ASC×CHI	-7.09×10^{-1}	2.91×10^{-1}	0.0148
				ASC×KNO	4.60×10^{-2}	1.23×10^{-1}	0.7079
N	*1559*			***N***	*1559*		
LL(0)	*-1327.1*	***LL(θ)***	*-1174.4*	***LL(0)***	*-1327.1*	***LL(θ)***	*-1158.9*
LLR	*305.2 (0.000)*	***pseudo R^2***	*0.115*	***LLR***	*336.34 (0.000)*	***pseudo R^2***	*0.127*

N: number of observation.
LL(0): Log-likehood with ASC.
LL(θ): Log-likehood with all the variables.
LLR: Log-likehood ratio = -2(LL(0)- LL(θ)).

At a 99% confidence level, we reject the null hypothesis that all coefficients are jointly or simultaneously equal to zero (significance of the Log-Likelihood Ratio –LLR– values). The goodness of fit of both models can be assessed through the McFadden's *pseudo*-R^2. In our case, the values are similar to those obtained in other empirical works (Boxall and Adamowicz 2002; Mazzanti 2003 or Mogas *et al*. 2005). Nevertheless, the H2 model yields slightly better results.

According to these results, all attributes are statistically significant; hence all the attributes considered are relevant determinants of social welfare. Moreover, in Model H1 all the attribute coefficients have the expected signs according to economic theory. Thus, the positive sign of the LANDSCAPE attribute implies higher levels of utility as the levels of this attribute increases. Conversely, the negative signs of EROSION, FOOD SAF. and KEEP POP. indicate reductions of utility in terms of soil loss, presence of residues in food and an increase in farm abandonment, respectively. Likewise, in Model H2 we reach the same conclusions, since the positive signs of all coefficients suggest an utility increase as the *status quo* situation changes toward states with moderate (level 1) and strong (level 2) levels of improvement.

The economic interpretation of these models can be obtained from the IP of the attributes, that is, the willingness to pay (WTP) for higher utility levels from changes in the attributes levels. Since these estimates are stochastic, the confidence intervals were calculated by using the Krinsky and Robb (1986) bootstrapping procedure from 1000 draws. The results appear in Table 3:

Table 3. Implicit prices and confidence intervals for each attribute (€/individual/year)

MODEL H1			MODEL H2		
Attribute	***IP***	***95% C.I.***	***Attribute***	***IP***	***95% C.I.***
LANDSCAPE	0.62	(0.30 ; 0.98)	***LANDSCAPE1***	12.20	(6.80 ; 18.21)
EROSION	-2.62	(-3.48 ; -1.95)	***LANDSCAPE2***	13.21	(7.10 ; 19.91)
FOOD SAF.	-0.12	(-0.18 ; -0.06)	***EROSION1***	21.55	(15.36 ; 29.26)
KEEP POP.	-0.53	(-0.75 ; -0.38)	***EROSION2***	30.11	(22.95 ; 40.27)
			FOOD SAF.1	7.14	(2.00 ; 12.52)
			FOOD SAF.2	11.66	(6.47 ; 17.90)
			KEEP POP.1	22.61	(16.23 ; 30.23)
			KEEP POP.2	19.03	(13.15 ; 26.06)

Note: IP in model H1 are measured in €/individual/year, accounting for a marginal increase (one unit more) in the attribute considered. In model H2, IP are also measured in €/individual/year, but in this case the amount reported is the willingness-to-pay for changing from the *status quo* situation to a certain level of the attribute.

In order to compare the results from both models the reader should bear in mind the differences in the interpretations of the various regressors: in model H1 (continuous coding) they represent a marginal increase in utiility from one extra unit of the attribute; in model H2 (dummy coding) the regressors correspond to the utility improvement due to changes from the *status quo* situation to the proposed levels of improvement of each attribute.

All implicit prices in Table 4 are statistically different from zero. According to the results in Model H1, people in Andalusia are thus WTP on average €0.62/year for an increase of 1% in other fruit trees than olives to improve the visual quality of the mountain landscape, €2.62/year for 1 tonne of soil loss lower that the current level, €0.12/year for a 1% reduction of the current level of residues in food and €0.53/year for a 1% reduction of the expected level of farm abandonment. This proves that agricultural multifunctionality is actually demanded by the public. These differences in implicit prices offer some indication of the general public's preferences for particular aspects of agricultural multifunctionality.

From the results of Model H2 Compensating Surplus (CS) welfare measure can be obtained for different scenarios associated with multiple changes of attributes, using the equation proposed by Hanemann (1984):

$$CS = -\frac{\ln \sum_k e^{V_{k1}} - \ln \sum_k e^{V_{k0}}}{\beta_m} = -\frac{V_0 - V_1}{\beta_m} \quad (7)$$

where V_0 is the utility for the status quo alternative, V_1 represent the utility of the proposed scenario change and β_m is the estimated parameter of the monetary attribute.

Using the above calculation, the WTP for the moderate improvement from the current situation (i. e. changes to LANDSCAPE1, EROSION1, FOOD SAF.1 and KEEP POP.1) and the further one (changes to LANDSCAPE2, EROSION2, FOOD SAF. 2 and KEEP POP.2) has a WTPs of 63.50 and 74.01 €/individual/year, respectively. Likewise, the WTP for any combination of improvements in the level of attributes can be obtained. Thus, multiplying the individual implicit prices obtained by the whole population (5,664,580 Andalusians above the age of 18, according to 2001 census), we reach an aggregate WTP of 359.70 and 419.24 MEur, respectively. In order to put these figures into perspective, it is worth mentioning that the EU expenditure of the olive oil Common Market Organization on this type of olive grove is only 80.13 MEur.

Heterogeneity of public preferences in Andalusia

Using the interactions between ACS and the socio-economic variables in the hybrid CL models H1 and H2 enable us to assess the overall valuation of multifunctionality depending on the socio-economic characteristics of the respondents. Thus, women (SEX=0) value more than men the multifunctionality of these agricultural systems (i.e. the whole set of attributes included in the models). Likewise, young people, large families, people living in large cities and/or brought up in rural areas are more in favour of the provision of these public goods.

Conversely, income level was not significant, indicating that the attributes considered in the multifunctional analysis do not exhibit high-income elasticity (or “luxury goods” in the economics literature) and suggesting an income elasticity lower than one, as Kriström and Riera (1996) point out for other environmental public goods. According to these authors, low-income populations value this type of goods more highly, whereas their high-income counterparts have easier access to these goods away from local agricultural systems, and therefore tend to diminish their valuation.

Overall, these results indicate that there is a wide heterogeneity in the demand for multifunctional agriculture, depending on certain socio-economic characteristics of the respondents.

Multifunctional valuation of the cereal steppes in Tierra de Campos

The corresponding results for the hybrid model of Tierra de Campos are shown in Table 4.

Table 4. Hybrid CL models with ASC and socio-economic variables interactions for cereal steppes of Tierra de Campos

Hybrid CL model with continuous coding variables (Model H1)				Hybrid CL model with dummy coding variables (Model H2)			
Variables	***Coeff.***	***St. Dev.***	***p-value***	***Variables***	***Coeff.***	***St. Dev.***	***p-value***
ASC	1,2806	0,7879	0,1041	***ASC***	1,1357	0,7892	0,1501
EMPLOY	0,0002	0,0000	0,0000	***EMPLOY1***	0,4908	0,0732	0,0000
LIVING	0,0193	0,0037	0,0000	***EMPLOY2***	0,7593	0,0767	0,0000
ENDANGER	-0,0485	0,0062	0,0000	***LIVING1***	0,2668	0,0732	0,0003
INTEGRATED	0,4174	0,0749	0,0000	***LIVING2***	0,3812	0,0747	0,0000
ORGANIC	0,3727	0,0736	0,0000	***ENDANGER1***	0,3712	0,0728	0,0000
TAX	-0,0169	0,0019	0,0000	***ENDANGER2***	0,5773	0,0742	0,0000
ASC × SEX	-0,7100	0,3806	0,0422	***INTEGRATED***	0,4281	0,0756	0,0000
ASC × AGE1	-0,6455	0,4616	0,1620	***ORGANIC***	0,3849	0,0747	0,0000
ASC × AGE2	0,0716	0,6470	0,9118	***TAX***	-0,0165	0,0020	0,0000
ASC × INC1	0,7821	0,4718	0,0974	***ASC × SEX***	-0,7102	0,3805	0,0420
ASC × INC2	-0,1063	0,7318	0,8845	***ASC × AGE1***	-0,6427	0,4621	0,1642
ASC × EDU1	-0,2051	0,3579	0,5666	***ASC × AGE2***	0,0618	0,6470	0,9239
ASC × EDU2	-0,7476	0,4643	0,1073	***ASC × INC1***	0,7749	0,4716	0,0964
ASC × FAM	0,3185	0,3828	0,0009	***ASC × INC2***	-0,1067	0,7319	0,8841
ASC × POP1	-0,0317	0,3855	0,9345	***ASC × EDU1***	-0,2039	0,3575	0,5685
ASC × POP2	1,4717	0,4265	0,0006	***ASC × EDU2***	-0,7502	0,4643	0,1061
ASC × CHI	-0,6805	0,3754	0,0499	***ASC × POP1***	-0,0324	0,3854	0,9329
ASC × KNO	-0,3202	0,1466	0,0290	***ASC × POP2***	1,4780	0,4268	0,0005
				ASC × FAM	0,3172	0,3823	0,0010
				ASC × CHI	-0,6884	0,3754	0,0466
				ASC × KNO	-0,3181	0,1464	0,0298
N	*1.788*			***N***	*1.788*		
LL(0)	*-1.433,6*	***LL(θ)***	*-1.292,0*	***LL(0)***	*-1.433,6*	***LL(θ)***	*-1.286,4*
LLR	*283,17 (0,000)*	***pseudo R^2***	*0,09877*	***LLR***	*294,27 (0,000)*	***pseudo R^2***	*0,10264*

N: number of observation.
LL(0): Log-likehood with ASC.
LL(θ): Log-likehood with all the variables.
LLR: Log-likehood ratio = -2(LL(0)- LL(θ)).

According to these results, all parameters are statistically significant; hence all the attributes considered are significant determinants of social welfare. Moreover, all the attributes coefficients have the expected signs according to economic theory. Thus, in Model H1, the positive sign of EMPLOY and LIVING attributes implies higher levels of utility as the levels of these attributes increase. With respect to the dummy variables INTEGRATED and ORGANIC, these types of farm management are preferred to their conventional alternative. Logically, the negative sign of the ENDANGER coefficient represents higher utility as the level of this attribute decreases (the fewer endangered species the better). The coefficient signs in Model H2 have a similar interpretation.

To analyze the results of Model H1 and H2, we need to bear in mind the different interpretation of the coefficients in both models. Whereas in Model H1 the coefficient indicates the average marginal utility gained from an increase of one unit in the level of the attribute inside the range of variation under consideration, coefficients in Model H2 represent the marginal utility derived from the change from the *status quo* situation to the proposed levels of improvement in the sets.

Likewise, the economic interpretation can be obtained from the IP of the attributes, that is, the willingness-to-pay (WTP) for higher utility levels from changes in the attributes levels. The results appear in Table 5.

Table 5. Implicit prices and confidence intervals for each attribute (€/individual.year)

MODEL H1			MODEL H2		
Attribute	**IP**	**95% C.I.**	**Attribute**	**IP**	**95% C.I.**
EMPLOY	1.284×10^{-2}	(0.009 ; 0.017)	EMPLOY1	29.93	(19.73 ; 41.72)
LIVING	1.145	(0.683 ; 1.725)	EMPLOY2	46.16	(34.24 ; 61.62)
ENDANGER	-2.868	(-4.00 ; -2.02)	LIVING1	16.27	(7.43 ; 26.44)
INTEGRATED	24.93	(15.52 ; 35.74)	LIVING2	23.25	(13.93 ; 35.56)
ORGANIC	22.34	(13.45 ; 33.76)	ENDANGER1	22.57	(13.72 ; 33.75)
			ENDANGER2	35.01	(24.01 ; 50.21)
			INTEGRATED	26.21	(15.63 ; 38.96)
			ORGANIC	23.65	(14.13 ; 35.51)

People in Tierra de Campos are thus WTP on average €0.012/year for an increase of one full-time employee in the agricultural sector, €1.15/year for a 1% increase in the number of farmers living in the same municipality as their farms, €2.87/year for one less endangered species and €24.93/year and €22.34/year for a change in the current agricultural production system to integrated and organic farming systems, respectively. Although these differences in prices could be interpreted as an indicator of relative public preferences for some multifunctional aspects of the agricultural production, it would be safer to consider them from a ranking perspective rather than in terms of their absolute values.

The low valuation of the creation of farm employment obtained in comparison with other studies (Colombo et al., 2005; Bennett et al., 2004) is worth noting. In fact, the aggregate valuation for the local population, €2,565/year (0.012 x 213,749 inhabitants), falls far below the minimum level of subsidy needed to maintain a full-time worker in the agricultural sector (the current CAP support level is equivalent to €7,277/year, and even so, between 1989 and 1999 the area lost 30% of its agricultural labor force). This result supports the public impression in Tierra de Campos that employment in other sectors of the economy makes a greater contribution to the social welfare of society. However, for a more accurate answer, the WTP of non-residents living in nearby cities, or even in cities further a field, such as Madrid (250 km away), should be considered in the analysis.

The apparent paradox of higher valuation of integrated agriculture in comparison with organic farming can be explained on the grounds of two general ideas in the area of study: (1) some people perceive integrated agriculture as a more “modern” system of production and therefore safer, and (2) a considerable proportion of the population considers organic products as being of poorer quality due to their smaller size, less regular shape and color, etc.

Considering the results of Model H2, there is clear WTP for both moderate (EMPLOY1 + LIVING1 + ENDANGER1 + INTEGRATED) and further (EMPLOY2 + LIVING2 + ENDANGER2 + ORGANIC) improvements in the current situation. Thus, the aggregate WTPs of Tierra de Campos are 20.30 and 27.37 million Euros, respectively. Likewise, the WTP for any combination of improvements in the level of attributes can be obtained. To put these figures into the correct perspective, we can indicate that direct CAP payments in the region add up to 91.70 million Euros. Nevertheless, it should be borne in mind that these WTPs are not absolute values suitable for comparison with CAP expenditure. They merely represent society’s preference for improvements in the current attribute levels, i.e. their marginal value.

Heterogeneity of public preferences in Tierra de Campos

As in the previous case, we analyze the interactions of the attributes with the constant (ASC), using lineal and direct coding. According to these results, an overall improvement of the levels of the attributes is most highly valued by women (interaction ASC×SEX1 statistically significant), average income households between 1,500 and 3,000 Euros per month (interaction ASC×INC1 statistically significant), urban citizens (interaction ASC×POP2 statistically significant), full-time workers (interaction ASC×LAB1 statistically significant) and average and large family size with three, four and more than four members (interactions ASC×FAM1 and ASC×FAM2 statistically significant). Therefore, and maintaining the other socio-economic variables ceteris paribus, those respondents revealed a higher WTP. Conversely, respondents

with higher levels of education (interaction ASC×EDU2 statistically significant), and better knowledge of agriculture (interaction ASC×KNO statistically significant), are, ceteris paribus, more reluctant to pay for this type of goods (higher probability of choosing the status quo alternative). Behind these apparently surprising results it may be possible to identify an attitude of protest to the current provision of public goods by agriculture. According to this idea, for these individuals the CAP does not provide the right incentives to farmers; therefore, for them, different payments should be implemented instead of higher taxes.

Conclusions

The main finding of this study is the identification of a social demand for public goods and services provided by the agricultural sector. This support for agricultural multifunctionality is heterogeneous in its perception by the citizens and the valuation of the various attributes that the concept involves.

The use of choice experiments has revealed a methodology that is capable of estimating the relative values that people place on these attributes. The estimation of these indirect utility functions could turn out to be useful as a means of evaluating agricultural policy measures in terms of their impact on social welfare.

In any case, it must be borne in mind that the results are limited to the two areas of study, although they could be extrapolated to other agricultural systems with extensive farming activities which are close to marginality from a competitive point of view, but relevant from the perspective of provision of positive externalities.

Taking into account the impact of an overall improvement in the attribute levels and the socio-economic characteristics of the respondents, the results suggest that women, average-income households, urban citizens, full-time workers and families with more than three members are those who benefit most from the provision of public goods by agriculture.

Finally, all these findings could be translated into certain rough policy implications. First, the local nature of multifunctionality (different provision of NCOs) suggests that agricultural policy should be developed at the local level to ensure maximum social welfare. Thus, although the latest CAP reforms have increased national/regional power as far as specific policy decision-making is concerned, a further implementation of the subsidiarity principle could be claimed. Second, also as a general statement, the results of this study could be regarded as supporting the new orientation of the CAP based on decoupled payments. In fact, these payments, subject the compliance with a range of environmental, food safety, animal and plant health and animal welfare standards and the modulation of the total amount of payments obtained by individual producers, could be regarded as an improvement in the economic incentives given to farmers in order to effectively provide NCOs to society (compared with previous agricultural price incentives or coupled payments). Lastly, the particular results obtained can be useful as a means of guiding the implementation of agricultural policy at local level. In this sense, the resulting WTPs for the different attributes should be considered as insights of societal priorities regarding the performance of the agricultural sector. In any case, it should be noticed that in order to optimize policy decision-making, other related issues need to be tackled, such as the real jointness in agricultural production, the non-agricultural provision of NCOs, etc. A good deal of empirical research is thus still needed to implement the concept of agricultural multifunctionality in real policy-making.

References

Adamowicz, W., Louviere, J. and Williams, M. (1994). Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities. *Southern Economic Journal* 55 (3): 728-742.

Adamowicz, W., Swait, J., Boxall, P., Louviere, J. and Williams, M. (1997). Perceptions versus objective measures of environmental quality in combined revealed and stated preference models of environmental valuation. *Journal of Environmental Economics and Management* 32 (1): 65-84.

Barnett, V. (1991). *Sampling survey. Principles and methods*. London: Arnold.

Bennett, J. and Blamey, R.. (2001). *The Choice modelling approach to environmental valuation*. Massachusetts: Edward Elgar publishing.
Bennett, J., Van Bueren, M. and Whitten, S. (2004). Estimating society's willingness to pay to maintain viable rural communities. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 48 (3): 487-512.
Blandford, D. and Boisvert, R. (2002). Non-Trade Concerns and Domestic/International Policy Choice. Working Paper 02-1 International Agricultural Trade Consortium. http://www.iatrcweb.org/Publications/ workpap.html.
Boxall, P. and Adamowicz, W. (2002). Understanding heterogeneous preferences in random utility models: a latent class approach. *Environmental and Resource Economics* 23 (4): 421-446.
Boxall, P., Adamowicz, W., Swait, J., Williams, M. and Louviere, J. (1996). A comparison of stated preference methods for environmental valuation. *Ecological Economics* 18 (3): 243-253.
Colombo, S., Hanley, N. and Calatrava, J. (2005). Designing policy for reducing the off-farm effect of soil erosion using choice experiments. *Journal of Agriculture Economics* 56 (1): 81-95.
Cuesta, M.J. (2005). Los paisajes del olivar: un diagnóstico del estado erosivo del medio. In: *La cultura del olivo*, edited by Anta, J.L., Palacios, J. and Guerrero, J. Ecología, economía, sociedad. Jaén: University of Jaén.
Guzmán, J.R. (2004). *Geografía de los paisajes del olivar andaluz*. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.
Hall, C., McVittie, A. and Moran, D. (2004). What does public want from agriculture and the countryside? A review of evidence and methods. *Journal of Rural Studies* 20 (2): 211-225.
Haneman, W. (1984). Welfare Evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses, American Journal of Agricultural Economics 66(3), 332-341.
Hensher, D.A., Rose, J.M. and Greene, W.H. (2005). *Applied Choice Analysis : A Primer*. Cambridge: Cambridge University Press.
Hoehn, J. and Randall, A. (1989). Too many proposals pass the benefit cost Test. American Economic Review 79 (3): 544-551.
Hoehn, J. and Loomis, B. (1993). Substitution effects in the valuation of multiple environmental programas. *Journal of Environmental Economics and Management* 20 (1): 56-75.
Kahneman, D., Knetsch, J. and Thaler, R. (1991). Anomalies: The endowment effect, loss aversion, and *status quo* bias. *Journal of Economic Perspectives* 5 (1): 193-206.
Krinsky, I. and Robb, L. (1986). On approximating the statistical properties of elasticities. *The Review of Economics and Statistics* 68 (4): 715-719.
Kriström, B. and Riera, P. (1996). Is the income elasticity of environmental improvements less than one?. *Environmental and Resources Economics* 7 (1): 45-55.
Lancaster, K. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy* 74 (1): 132-57.
Lima e Santos, J.M. (2001). "A synthesis of country reports on demand measurement of non-commodity outputs in OCDE agriculture". Directorate for Food, Agriculture and Fisheries, OCDE, Paris. Available from: http://www1.oecd.org/agr/mf/doc/ santos.pdf; Internet.
Louviere, J., Hensher, D.and Swait, J. (2000). *Stated choice models methods: Analysis and applications in Marketing, transportation and environmental valuation*. London: Cambridge University Press,
Mazzanti, M. (2003). Discrete choice models and valuation experiments. *Journal of Economic Studies* 30 (5-6): 584-604.
Mogas, J; Riera, P. and Bennett, J. (2005). Accounting for afforestation externalities: a comparison of contingent valuation and choice modelling. *European Environment* 15 (1): 44-58.
OECD (2001). *Multifunctionality: Applying the OECD Analytical Framework. Guiding Policy Design*. Paris: OECD.
Pastor, M., Castro, J. and Humanes, M.D. (1999). Sistemas de manejo de suelo en olivares en pendiente. Control de la erosión. In: *Cultivo de olivar en zonas de especial protección ambiental*. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.
Randall, A. (2002). Valuing the outputs of multifunctional agriculture. *European Review of Agriculture Economics* 29 (3): 289-307.
Randall, A. and Hoehn, J. (1996). Embedding in market demand systems. *Journal of Environmental Economics and Management* 30 (3): 369-380.
Raymond, J., Florax, G.M., Travisi, C.M. and Nijkamp, P. (2005). A meta-analysis of the willingness to pay for reductions in pesticide risk exposure. *European Review of Agriculture Economics* 32 (4): 441-467.

Swait, J., and Adamowicz, W. (2001). Choice environment, market complexity and consumer behaviour: a theoretical and empirical approach for incorporating decision complexity into models of consumer choice. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes* 86 (2): 141-167.

PROGRAMAS DE DESARROLLO ENDÓGENO Y GENERACIÓN DE DINÁMICAS TERRITORIALES DE COOPERACIÓN: EL PROGRAMA LEADER EN LA REGIÓN DE LOS ANCARES DE LA PROVINCIA DE LEÓN.

Robles, R.; Canízares R.; Aller, L.
Departamento de Ingeniería y Ciencias Agrarias. Universidad de León.

RESUMEN

En los últimos 15 años ha ído aumentando la importancia del desarrollo rural en la políticas regionales. El presente trabajo se centra en el caso de la región de Los Ancares (León), analizando algunos elementos (considerados claves) que impulsan el desarrollo local, tales como las redes de cooperación, la formación de redes de innovación y el aprovechamiento de los recursos endógenos del territorio.
La metodología utilizada ha sido el método Delphi y las técnicas de análisis de redes, incluyendo indicadores como las medidas de centralidad y cercanía, y se ha contado con el apoyo de los programas informáticos UCINET 6 y NetDraw 1.
Entre los resultados más interesantes destacan la existencia de un fuerte sentimiento de identidad comarcal, gracias a la valorización de los productos locales y la identificación de una red de cooperación local en el sector agroalimentario.

Palabras clave: Desarrollo Rural, Redes de Cooperación local, Innovación.

ABSTRACT

The role of rural development in the regional policies has being increasing for the last 15 years. The present paper is focused in the region of Los Ancares (León), analyzing some key elements, which promote the local development, such as the cooperation nets, the building of innovation nets and the use of the local endogenous resources.
The methodology implemented has been the Delphi Method and the network analysis techniques, including indicators as centrality, closeness, degree centrality, outdegree, indegree, and betweenness. It has been performed using UCINET®6 and NetDraw®1 programs.
Among the most interesting results, it is to highlight the existence of a strong feeling of regional identity, thanks to the appraisement of the local products and, as well, the identification of a local cooperation network in the agro-food sector.

Key-words: Rural Development, Cooperation Networks, Innovation.

INTRODUCCIÓN

Las experiencias de desarrollo local y regional de los últimos años, han mostrado que el desarrollo rural va más allá de las iniciativas para fomentar el crecimiento económico, o una reestructuración de determinadas actividades productivas hacia otras que cuenten con mayores perspectivas en algún momento dado, e implica buscar profundas transformaciones territoriales y sociales.

En su momento, el último escalón en la evolución del desarrollo rural en la Unión Europea fue la iniciativa comunitaria LEADER (Liaisons Entre Actions de Developement de l'Economie Rurale), que surgió como una respuesta a los nuevos retos que planteaba el desarrollo rural desde abajo (bottom up). El objetivo fundamental del programa era demostrar la posibilidad de impulsar el desarrollo de las comarcas rurales mediante programas concebidos con la participación de todas las instituciones y organizaciones de las mismas, persiguiendo el aprovechamiento de todo el potencial endógeno que éstas tienen (Sanz et al, 2000).

En concreto, se presenta el caso de la región de Los Ancares de la provincia de León, en la cual se llevaron adelante diversos programas de desarrollo local, uno de los cuales, fue la iniciativa Leader. La evaluación de las experiencias Leader, positivas en su mayor parte, señalan efectos positivos del programa sobre la capacidad organizativa de las comunidades rurales y el incremento de la participación de los distintos agentes rurales en el proceso de su propio desarrollo.

Se ha escogido la región de Los Ancares, por tratarse de una región marcada por su identidad rural, con una tradición productiva enmarcada en el sector primario de la actividad económica. Los Ancares han experimentado un gran declive, expresado, sobre todo, en la intensidad notable de la emigración, por tanto, se trata de un buen ejemplo de la intensa transformación que las regiones rurales están experimentando debido a la mayor exposición de las economías locales a la competencia global, que sumada a las débiles condiciones productivas y de infraestructura generan un peligroso descenso de las actividades productivas. Pero sobre todo es un ejemplo de las estrategias que se implementan para frenar este proceso de deterioro, contribuyendo así al mantenimiento de los valores intrínsecos del territorio.

OBJETIVOS

El objetivo general de la investigación consiste en aportar reflexiones acerca del desarrollo rural endógeno, se trata de contribuir al análisis de algunos elementos (considerados claves) que impulsan el desarrollo local en algunos territorios, tales como las redes de cooperación, la formación de redes de innovación y el aprovechamiento de los recursos endógenos del territorio.

2.1. Objetivos específicos

Para conseguir el objetivo general, la investigación pretende cumplir los siguientes objetivos específicos:

En primer lugar, analizar los efectos del programa LEADER en la región de Los Ancares de la provincia de León, específicamente sobre la creación de recursos estructurales y sociales, tales como las normas de confianza, relaciones recíprocas y redes de interacción que puedan facilitar acciones coordinadas y cooperación espontánea, mejorando la eficiencia de las iniciativas sociales.

En segundo lugar, determinar la existencia de una red de cooperación local y, en caso de existir, analizar sus características morfológicas para estudiar algunas pautas de su funcionamiento.

ANTECEDENTES

Para medir los efectos del programa LEADER, se utilizó el concepto de capital social. El capital social expresa el valor colectivo de un entramado de redes sociales y la potencialidad que de ellas se derivan para generar bienestar individual y colectivo[1].

La elección del concepto de capital social, como indicador base para el seguimiento y análisis de las redes de cooperación en Ancares, se fundamenta en el esquema de trabajo del programa Leader. El mismo Observatorio Europeo Leader señala el potencial impacto de factores no económicos -a los que denomina capital social o también competitividad social- sobre el desarrollo de las comunidades locales, así como sobre la provisión de bienes públicos y la eficacia de las agencias públicas (Observatorio Europeo Leader, 2001).

Para analizar las dinámicas de cooperación e innovación se ha escogido el sector agroindustrial, por tratarse de una de las actividades más representativas dentro de las iniciativas de industrialización endógena de la región de Los Ancares y por ser una variable clave para el futuro desarrollo económico de la región gracias a la oferta de productos autóctonos de reconocida calidad.

El estudio de las redes de cooperación, ha visto acrecentada su importancia en el último tiempo, en parte debido a que las teorías tradicionales[2] no logran explicar los procesos de desarrollo local. Los denominados espacios emergentes y ganadores, dentro del nuevo modelo económico-espacial (Caravaca, 2002), son espacios dinámicos caracterizados por presentar una densa red de vínculos entre pequeñas empresas, y capacidad para la difusión de las innovaciones.

La flexibilidad de los territorios en el momento de introducir innovaciones tecnológicas es una de sus principales armas y puede constituirse en un elemento diferenciador importante, la hipótesis del estudio plantea que en un ambiente de cooperación es más factible poder encontrar dinámicas de interacción que generen dinámicas de aprendizaje, y sobre todo, innovaciones útiles y capacidades para implementarlas.

La dupla, compuesta por cooperación e innovación, parece ser uno de los indicadores claves del éxito de las regiones. En la Figura Nº 2 se puede ver una tipología de los distintos tipos de territorios que podemos encontrar en función de sus dinámicas de cooperación y aprendizaje.

(i) Territorios con bajos índices de interacción, que si además incluye un bajo nivel de aprendizaje generará territorios periféricos, espacios marginales y excluidos, (ii) Medios con baja interacción, pero alto nivel innovador generará un tecnopolo, que es un territorio caracterizado por la localización de empresas con altos niveles de innovación y tecnología, pero que no interactúan entre sí. (iii) En cambio los niveles altos de interacción a pesar de no contar con altos niveles de aprendizaje, son potencialmente innovadores, gracias precisamente a las sinergias que se producen entre empresas por el intercambio de información. (iv) Los territorios que aprovechan las mencionadas sinergias e incrementan su dinámica de aprendizaje deben evolucionar de una manera lógica hacia los medios innovadores[3].

[1] Bourdieu (1985), Hirschman (1986), Coleman (1988-1990), Putnam (1993), Fukuyama (1995), Lin (2001) y Kliksberg (2001-2002), Crudeli (2006) representan los diferentes enfoques que, en relación al concepto de capital social y su aplicación, se han venido desarrollando en el último tiempo.

[2] Como por ejemplo la de location & agglomeration (Marshall, 1982) o los denominados growth centres (Friedman, 1972).

[3] Un Medio innovador es "un conjunto de relaciones en una zona geográfica, que agrupan en un todo coherente un sistema de producción, una cultura técnica y unos actores. El espíritu de empresa, las prácticas de organización, los comportamientos empresariales, la manera de emplear las técnicas, de aprehender el mercado y el saber hacer son a la vez partes integrantes y partes constitutivas del medio innovador" (Maillat et al, 1993).

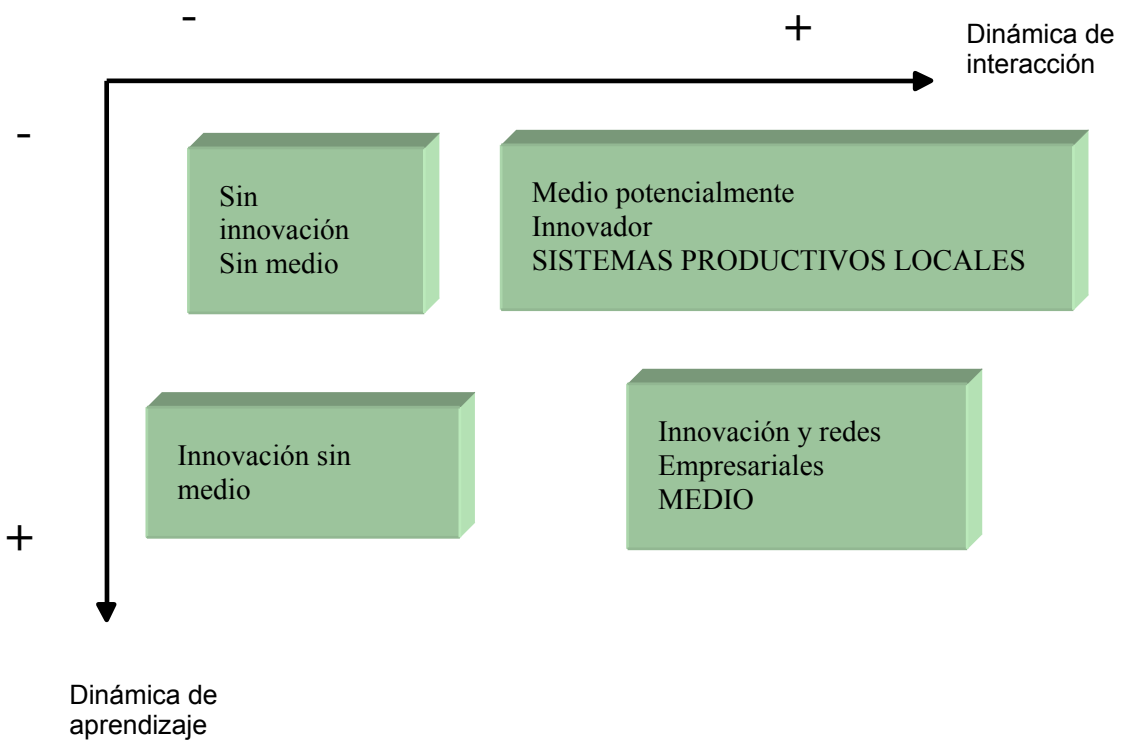


Figura Nº 2. Tipologías de territorios según sus dinámicas de aprendizaje e interacción (cooperación)

(Fuente: Maillat, 1995)

METODOLOGÍA

Para obtener la información base para los análisis, se optó por utilizar una técnica de investigación cualitativa, específicamente el método Delphi, útil para investigaciones prospectivas y para la valoración de bienes o servicios que no cuenten con un mercado definido, como por ejemplo los proyectos que buscan la creación de bienes intangibles (Navrud, 2000).

El desarrollo del método se realizó tomando en cuenta recomendaciones realizadas por Soliño (2004) y Astigarraga (2005). Se contó con un panel de 19 expertos y se realizaron dos circulaciones de la encuesta de trabajo.

Para realizar el análisis del capital social se ha utilizado la aproximación que hace Woolcock (1998) en función a las respuestas obtenidas en la encuesta Delphi al panel de expertos.

El estudio de la topografía de la red, que se pudo identificar en la investigación, se realizó con las técnicas del análisis de redes (Wasserman y Faust, 1994, Scott, 1994 y Borgatti y Everett, 2006). El análisis incluyó indicadores como las medidas de centralidad y cercanía y se realizó con los programas UCINET 6 y NetDraw 1[1]. La base de datos se inició con la técnica "snowball" para definir la población y después con el uso de las respuestas a las encuestas para definir los lazos de colaboración.

RESULTADOS

5.1. Medición del Capital social

A pesar de algunos resultados concretos no del todo positivos (por ejemplo el nivel de confianza en algunas instituciones públicas, especialmente de índole regional), se puede

[1] Borgatti et al, 2002. UCINET 6 for Windows Software for Social Network Analysis. Harvard: Analytic Technologies.

afirmar con un alto nivel de confianza, que el capital social de Los Ancares es bueno (3,6 de media aritmética en la escala de 1 a 5, con una mediana de 4), destacando sobre todo la existencia de una fuerte identidad comarcal que influye de gran manera en las distintas iniciativas de la población e instituciones de la comarca, como puede verse en la Tabla Nº 1, que refleja gráficamente la opinión del panel respecto a los distintos indicadores seleccionados en la escala del 1 al 5 (1 indica un bajo nivel de capital social y 5 un elevado nivel).

Tabla Nº 1. Medidores del capital social

Dimensiones	Indicadores
Integración intracomunitaria	- Grado de confianza entre vecinos - Grado de participación en actividades del programa - Grado de identidad comarcal
	1 2 3 4 5
Conexión intercomunitaria	- Grado de confianza que inspiran determinadas instituciones públicas y privadas
	1 2 3 4 5
Sinergia interinstitucional	- Grado de cooperación entre asociaciones - Grado de cooperación entre municipios
	1 2 3 4 5
Integridad organizacional	- Percepción ciudadana de la eficiencia de las instituciones en general - Grado de eficiencia institucional
	1 2 3 4 5

Fuente: Elaboración propia sobre modelo de Woolcock (1998) y Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero (2003)

Para medir el efecto del programa LEADER en la formación del capital social, se utilizaron, por ejemplo, algunos de los parámetros de evaluación del mismo programa, por ejemplo la evaluación del enfoque territorial, que debería contribuir a una mayor identificación de los agentes rurales con el territorio; y del enfoque ascendente, que fomentaría la participación de los agentes rurales en el desarrollo local.

En cuanto a la opinión del panel, respecto a la pregunta concreta acerca de la importancia del programa LEADER en la creación de un sentimiento de identidad local, existió un consenso positivo (Figura Nº 2), destacándose entre otros factores la influencia positiva del fomento al asociacionismo, la promoción hacia el exterior y la creación del GAL[1].

[1] La creación del GAL fue mencionado como un hito importante en la organización de las comarcas, en palabras de uno de los miembros del panel. "*Sentar en una misma mesa a todos los miembros del GAL es un éxito en sí mismo…*". No se debe olvidar que los miembros del GAL, son personas e instituciones claves para cualquier proceso de desarrollo en la comarca, sería falso afirmar que en todas las ocasiones se ha logrado consensuar las decisiones y que éstas han contentado siempre a todos por igual, sin embargo la existencia de las reuniones y la posibilidad de intercambiar distintas visiones de lo que se

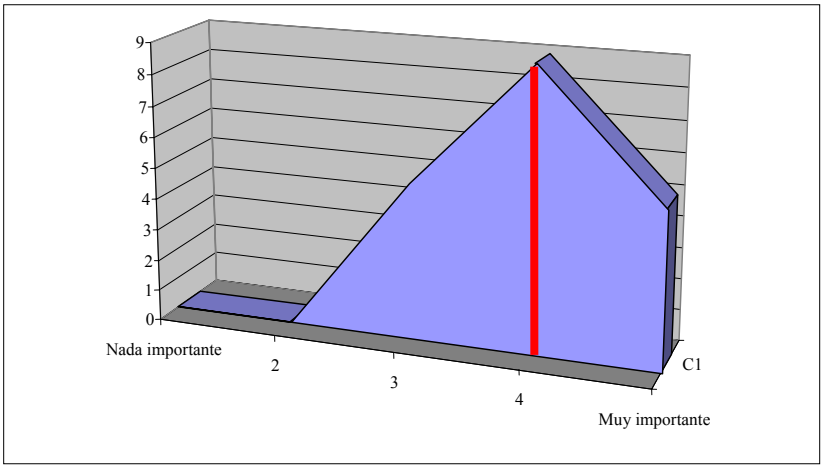


Fig. Nº 2. Distribución de frecuencias de respuestas del panel de expertos sobre la importancia del programa LEADER en la creación de identidad Nota: La mediana está marcada con una línea roja.

También es importante mencionar las razones, por las cuales el panel no otorga mayor puntuación en esta valoración, en primer lugar, se mencionó cierta dispersión de esfuerzos, en el sentido de que el territorio que abarca el programa (especialmente el programa LEADER+ que se desarrolla actualmente) es extenso y por lo general el desarrollo de una identidad comarcal suele ser inversamente proporcional a la extensión del territorio que ésta abarca. En segundo lugar se mencionó el funcionamiento de las Juntas Directivas, en general, se puede afirmar que buena parte de la población se siente identificado y representado en las Asambleas, sin embargo, no necesariamente es igual en la Junta Directiva.

5.2. Análisis de redes

La existencia de un buen cúmulo de capital social en la comarca permite la existencia de una red de cooperación, en la Figura Nº 3 se puede ver la red identificada en Los Ancares. Las figuras recogen las organizaciones que colaboran entre sí en diferentes actividades. Las figuras están compuestas por dos componentes, los nodos y las flechas, los nodos representan las distintas instituciones, divididas por colores.

La Tabla Nº 2 presenta las medidas de densidad de la red y la distancia media entre dos organizaciones en el proceso de cooperación, que en este caso es menor a dos nodos, lo que indica una buena consistencia en la comunicación a pesar de presentar una densidad relativamente baja.

desea para la comarca es un instrumento de gran utilidad para el desarrollo de un programa coherente y, en este caso, para crear y consolidar una identidad comarcal .

Figura. Nº 3. Red de cooperación de Ancares

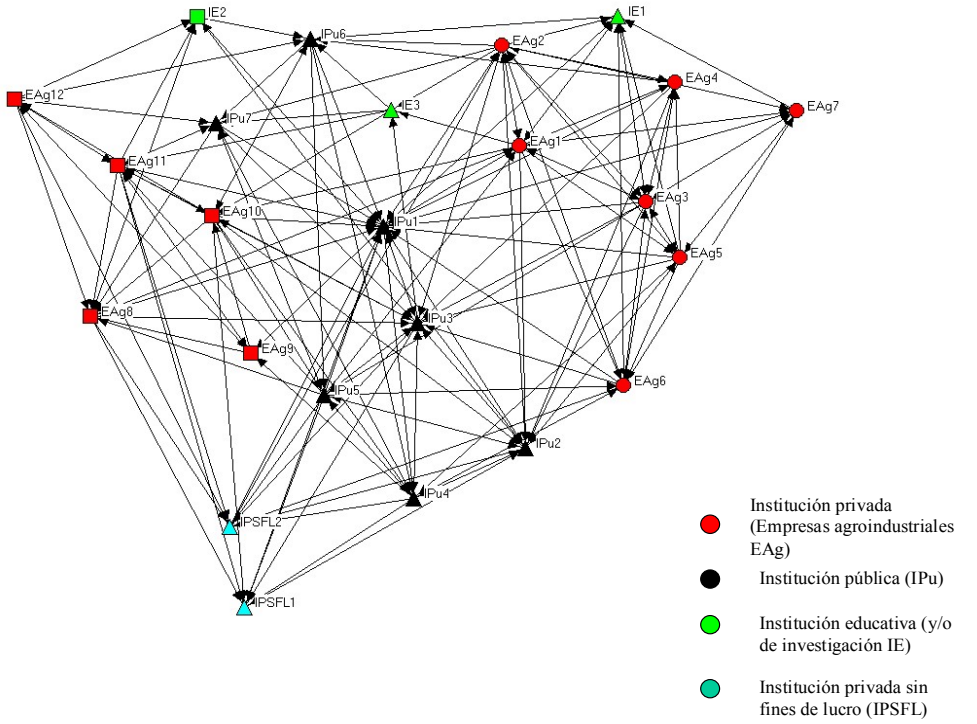


Tabla Nº 1. Valores de densidad de la red

Densidad		Distancia media (Average distance)
Promedio (matrix average)	Desviación estándar	
0,3080	0,4617	1,868

Realizando un análisis de los distintos sectores presentes en la red, podemos ver que el sector público (en negro) es el que presenta un mayor número de colaboraciones, y tiene una ubicación central, mientras que en el sector privado (en rojo) (sólo están representadas industrias agroalimentarias) se ven claramente dos grupos, correspondientes a dos sectores, en la parte derecha de la red se puede ver el sector del vino, y en la parte izquierda el sector de la castaña, mientras que el sector del vino muestra enlaces mucho más densos, el sector de la castaña tiene una densidad y un número de componentes menor, los enlaces entre ambos grupos no se ven muy consistentes.

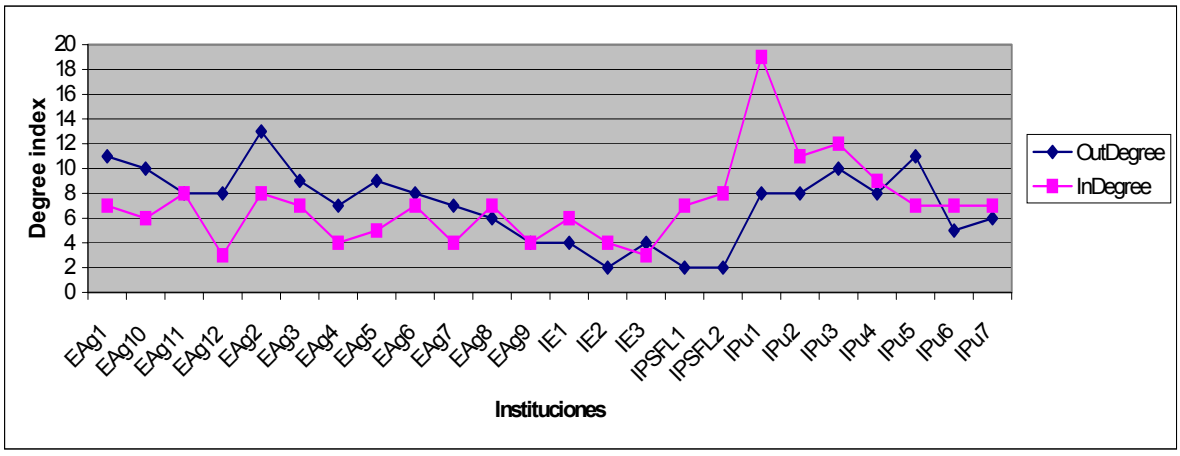
Además en la red (en color verde) se encuentran 2 universidades, la Universidad de León y la Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED) y una institución de investigación (el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, ITACYL), que a pesar de ocupar posiciones periféricas, muestran una actividad importante. El ITACYL muestra una relación más directa (casi exclusiva) con el sector del vino debido a actividades concretas con las empresas incluidas en la denominación de origen, mientras que la Universidad de León presenta relaciones con ambos grupos, sirviendo ocasionalmente de puente entre ambos. Finalmente la UNED muestra una labor más regional, como producto de su presencia física en el municipio de Vega de Espinareda, mostrando relaciones también con instituciones públicas centrales (centrales en la topografía de la red).

Respecto a las instituciones privadas sin fines de lucro (en turquesa), son dos asociaciones de vecinos de los dos municipios más importantes de la comarca (Villafranca del Bierzo y Vega de Espinareda). En la red ocupan una posición periférica, sin embargo es importante que mantengan relaciones con ambos grupos de empresas privadas. Por otro lado muestran una mayor cantidad de enlaces con el sector de la castaña, lo cual no deja de ser positivo, tomando en cuenta que se trata del sector aparentemente más débil.

Uno de los aspectos diferenciadores de esta red, es la fuerte presencia del sector público, no solamente por la cantidad de instituciones participantes, sino especialmente por la densidad de la red que conforman. Las empresas públicas son principalmente los ayuntamientos de la región, donde destacan el ayuntamiento de Villafranca del Bierzo (IPu3) y el de Vega de Espinareda (IPu2); disputando la posición central con el ayuntamiento de Villafranca del Bierzo, se encuentra el programa LEADER (IPu1), que a pesar de ser una institución mixta, se ha incluido como institución pública debido a la percepción general de su actuación en la comarca (porque es conocida y reconocida en la comarca por la labor de asignación de fondos públicos). Otros organismos públicos incluidos en la red, son la Unidad de Desarrollo Agrario y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León (JCyL).

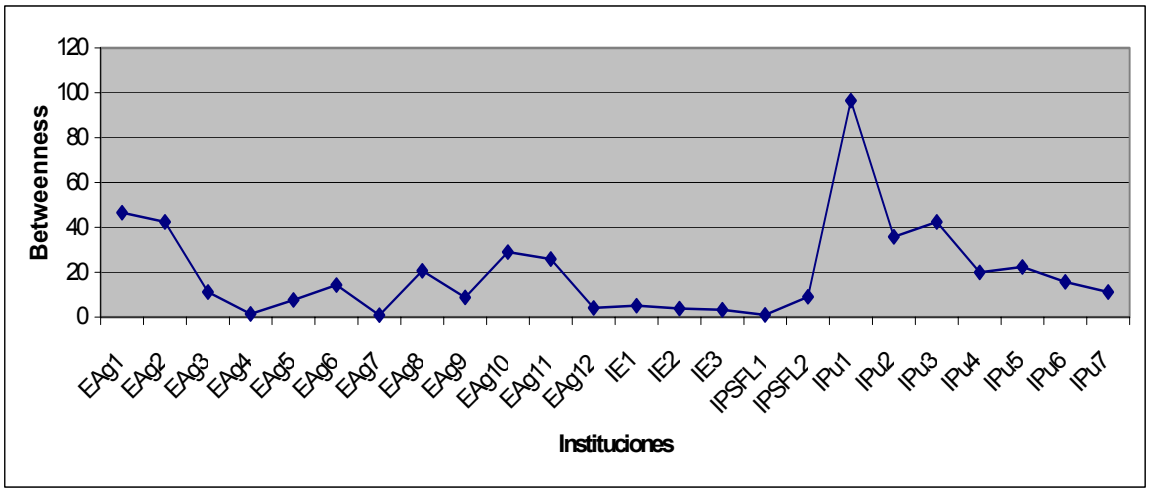
En las figuras 4 y 5 se pueden ver tres medidas de análisis de la red, la actividad (outDegree), prestigio (InDegree) e intermediación (Betweenness). En primer lugar, se confirma la posición central del sector público, donde destacan sobre todo tres instituciones por su prestigio (IPu 1; IPu 2 e IPu 3), en el sector privado, en cambio, encontramos dos empresas que destacan por su actividad, ambas correspondientes al sector del vino, la empresa Pérez Caramés y Comercial Villafranquina (EAg 1 y EAg 7 respectivamente), en principio, esto mostraría cierta posición de cabeza (industrias más importantes) en la comarca, sin embargo, como se pudo ver al realizar el análisis de la subred que conforma el sector del vino, las relaciones entre empresas son horizontales y no verticales, es decir que no existen líderes de la red, en el estricto sentido de la palabra.

En cuanto a las instituciones educativas, sus indicadores son bajos, lo que explica su posición periférica. La investigación y el conocimiento esta considerado como un factor clave de desarrollo regional, especialmente las universidades y otros centros de investigación y tecnología son considerados en la literatura sistemas funcionales de innovación al mismo nivel que las industrias con capacidad innovadora y el capital público para investigación (Cooke y Morgan, 1998), por lo cual sería importante que en la estructura de la red estas instituciones incrementaran su nivel de interacción.



	OutDegree	InDegree
Promedio	7,083	7,083
Desviación estándar	2,943	3,328

Fig. Nº 4. Grado de actividad (OutDegree) y prestigio (InDegree) de la red



Promedio	19,958
Desviación estándar	21,047

Fig. Nº 36. Grado de intermediación (Betweenness) de la red

Respecto a la intermediación, el indicador nos muestra los actores claves en la transmisión de los flujos dentro de la red, entre otras cosas, puede verse la explicación para la posición periférica de las instituciones educativas y las asociaciones sin fines de lucro dentro de la red, que si bien mostraban resultados aceptables de actividad y prestigio (cercanos a la media) muestran un nivel de intermediación ínfimo lo que limita su participación en las actividades de la red.

Un punto destacable es el índice de intermediación de dos empresas del sector de la castaña, que hasta ahora no había destacado en ningún parámetro. Esta posición de intermediación les convierte en piezas importantes en la transmisión de la información a través de la red.

El hecho de que el sector público se constituya en el centro neurálgico de la red puede ser peligroso para ésta, debido a que expresa cierto nivel de dependencia de la red de la labor del sector público, especialmente a la existencia de fondos públicos que impulsen el desarrollo local. Por esa razón es especialmente positiva la existencia de dos subredes privadas en la red identificada, con una densidad de relaciones importante entre sí, que permite pensar que pueden constituir el germen de dos sistemas productivos locales fuertes.

CONCLUSIONES

El programa Leader ha influido positivamente en la formación del capital social de la región de Los Ancares.

El capital social comarcal influye en la creación y desarrollo de redes de cooperación

Las características de la red identificada muestran que la iniciativa Leader, junto con otros programas de fomento al desarrollo, son claves en la creación y funcionamiento de las estructuras de cooperación

La estructura de la red identificada en la región de Ancares presenta características muy positivas de actividad, sin embargo presenta una densidad relativamente baja y una elevada dependencia del sector público.

El sector público ocupa una posición central y determinante en la red de cooperación, lo que muestra la elevada dependencia de ésta con respecto al componente público, especialmente respecto a la asignación de fondos y subvenciones que bajo distintas formas se conceden actualmente a distintas iniciativas de desarrollo rural.

Respecto al futuro de la red de cooperación, la necesidad más importante parece ser la de disminuir la dependencia de la red del sector público, no disminuyendo los indicadores de actividad del sector público en la red, que es un hecho importante y que debe continuar, sino incrementando los indicadores de otros sectores. Por ejemplo: i) un incremento de la actividad del sector privado implicaría una menor dependencia del aparato productivo hacia las subvenciones públicas que actualmente (de una forma u otra) fomentan el origen de la mayor parte de las iniciativas productivas; ii) un incremento de la actividad del sector educativo (y especialmente la actividad investigadora) influye de manera directa en la implementación de soluciones innovativas en el proceso productivo; iii) la actividad de las organizaciones sin fines de lucro (como las asociaciones, pero también ONGs y otras) también es importante, ya que actúan como transmisores y agentes de los requerimientos de la sociedad civil. El sector público puede seguir siendo un inversor importante, en términos monetarios, pero la participación del sector privado y civil debe incrementarse para garantizar la sostenibilidad de los procesos de desarrollo local.

BIBLIOGRAFÍA

Astigarraga, E. (2005). "El método Delphi". Universidad de Deusto, Facultad de CC.EE. y Empresariales. Donostia. España.

Bordieu, P. (1985). "The forms of capital". en J. G. Richardson (comp.), Handbook of theory and research for the sociology of education. Greenwodd, New York, pp. 241-258.

Borgatti, S. y Everett, M.. (2006). "A Graph-theoretic perspective on centrality". Social Networks 28: pp 466–484.

Borgatti, S., Everett, M. y Freeman, L. (2002). "UCINET 6® for Windows® Software for Social Network Analysis". University of Harvard. Analytic Technologies. USA.

Caravaca, I. (2002). "Los nuevos espacios emergentes". Actas del XV Congreso de Geógrafos Españoles, celebrado en Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. España, pp. 293-326.

Coleman, J. (1988). "Social capital in the creation of human capital". American Journal of Sociology 94 (Suppl.), pp 95–120.

Cooke, P. y Morgan, K (1998). "The Associational Economy: Firms, Regions and Innovation". Oxford University Press Inc.: New York. USA.

Crudeli, L. (2006). "Social Capital and economic opportunities". The Journal of Socio-Economics 35, pp 913–927.

Friedmann, J. (1972). "A general theory of Polarized Development, in Growth Centers" in Regional Economic Development. Ed. N.M. Hansen. The Free Press. New York. USA.

Fukuyama, F. (2003). "Trust: The Social Values and the Creation of Prosperity". En "Capital Social y Desarrollo: la Agenda Venidera". Capital Social y Reducción de la Pobreza en América Latina y el Caribe, Raúl Atria y Marcelo Siles, compiladores. Naciones Unidas, CEPAL; Universidad del Estado de Michigan. Santiago de Chile. Chile.

Kliksberg, B. (2001). "El Capital Social. Dimensión Olvidada del Desarrollo". Universidad Metropolitana, Editorial Panapo. Caracas. Venezuela.

Lin, NAN (2001). "Social Capital. A Theory of Social Structure and Action". Cambridge, University Press. Cambridge. Reino Unido.

Maillat, D. (1995). "Les milieux innovateurs". Sciences Humaines 8, pp 41-42.

Maillat, D. Quévit, M. y Senn, L., edits. (1993). "Réseaux d'innovation et milieux innovateurs: un pari pour le développement régional". GREMI III-EDES, Neuchâtel. Suiza.

Marshall, A. [1890] (1986). "Principles of Economics". 8ª edn. Ed Macmillan. London. Reino Unido.

Navrud, S. (2000). "Strengths, weaknesses and policy utility of valuation techniques and benefit transfer methods". Taller The Value of Rural Amenities: Dealing with Public Goods, Non-market Goods and Externalities, Washington DC, June 5-6, 2000. Washington DC. USA.

Observatorio Europeo Leader (2001). "La competitividad de los territorios rurales a escala global". Cuaderno de la Innovación nº 6, fascículo 5, AEIDL. Bruselas. Bélgica.

Putnam, R. (2000). "Bowling Along: The Collapse and Revival of American Community". Ed. Simons and Chuster. New York. USA.

Sanz, I. (Coordinador); López, A.; Del Barrio, J. (2000). "Desarrollo rural en Castilla y León". Ed. Junta de Castilla y León, Consejería de Agricultura y Ganadería. Valladolid. España.

Scott, J. (1994). “Social Network Analysis”. Sage Publications. London. Reino Unido.
Soliño, M. (2004). “El método Delphi: aplicación a la economía de los recursos naturales en España”. V Congreso de Economía Agraria, Santiago de Compostela. España.
Wasserman, S. y Faust, K. (1994). “Social network Analysis. Methods and Applications”. Cambridge University Press. Cambridge. Reino Unido.
Woolcock, M. (2003). “Social capital in theory and practice: where do we stand?”. En Isham, J., T. Kelly and S. Ramaswamy (Eds.), Social Capital and Development Economics, Elgar Press, Londres, Inglaterra y Northampton.

LA CONTRIBUCIÓN DE LA MUJER EN LA ECONOMÍA RURAL DE CASTILLA Y LEÓN

Margarita RICO GONZÁLEZ*
Jesús Mª GÓMEZ GARCÍA
* *Dpto. de Ingeniería Agrícola y Forestal. ETS de Ingenierías Agrarias*
Universidad de Valladolid

RESUMEN

La participación de la mujer en el tejido socioeconómico de las zonas rurales se ha visto frecuentemente infravalorada. Su trabajo en la explotación agraria y como ama de casa no ha tenido su justo reconocimiento social ni laboral. Sin embargo, en los últimos años existe una clara conciencia por parte de los poderes públicos de que su inclusión en las estrategias de dinamización socioeconómica del mundo rural es fundamental para fijar población y generar renta y empleo en este territorio.
En consecuencia, este trabajo se centra en el análisis de la contribución económica de la mujer en el desarrollo del medio rural de Castilla y León desde un punto de vista empírico. Los resultados alcanzados permiten afirmar que la participación económica y social de la mujer en el ámbito rural se configura como una condición indispensable para alcanzar un mayor bienestar y nivel de desarrollo en estas zonas.

Palabras clave: Mujer, Medio rural, Desarrollo rural, Castilla y León.

ABSTRACT

Women's economic participation in rural areas has been frequently undervalued. Their work in the farming exploitation and as housewife has not had social neither labor recognition. However, in the last years Public Administration thinks that women´s inclusion in the development strategies of the rural world is basic to settle population and to generate income and employment in this territory.
This paper analyzes women's economic contribution in the development of the rural areas of Castilla y León from an empiric point of view. The results allow to confirm that economic and social participation of rural women is a neccesary condition to get welfare and development in these areas.

Key words: Woman, Rural areas, Rural development, Castilla y León (Spain).

1. INTRODUCCIÓN

El medio rural de la mayor parte del territorio interior español lleva padeciendo en las últimas décadas importantes transformaciones demográficas, económicas y sociales, relacionadas con el cambio de orientación productiva desde una economía tradicional predominantemente agraria, hacia una situación en la que dicho sector cada vez representa un menor peso en el tejido económico rural. El éxodo de población que ya comenzó en los años 50 en busca de nuevos empleos en las ciudades, junto a la falta de atractivo de las zonas rurales debido a la escasa dotación de infraestructuras y servicios básicos, ha motivado una severa recesión demográfica en estas zonas.

Esta situación se ha acentuado en Comunidades Autónomas como Castilla y León, dada su mayor vocación agraria y el menor tamaño inicial y diseminación de sus pequeños municipios (Rico *et al.*, 2006). En consecuencia, el escenario actual con el que nos encontramos en esta región es el de unas zonas rurales[1] mayoritariamente despobladas, envejecidas y masculinizadas, lo que representa una seria limitación para la correcta marcha de su economía. A este respecto, las distintas Administraciones están interviniendo por medio de sus políticas y estrategias de acción[2], encaminadas a mejorar la calidad de vida de los habitantes rurales y facilitar la fijación de población en el territorio.

Las nuevas estrategias de desarrollo dirigidas a las zonas rurales enfatizan la necesidad de la movilización de los recursos propios del territorio que el desarrollo industrial no ha sido capaz de movilizar y que incluso ha marginado y desvalorizado (Calatrava, 1998). Estos recursos son de naturaleza tanto material como humana y su aprovechamiento hace necesario, en muchos de los casos, innovaciones en cuanto a la creación de nuevas actividades, de nuevos procesos de producción, pero también en lo referente a nuevas formas de participación social (Mannion, 1999; Guiberteau, 2002).

Las cuestiones de género adquieren en este contexto una relevancia fundamental, pues el colectivo de mujeres del medio rural, que generalmente ha tenido unas bajas tasas de actividad (CES de Castilla y León, 2004; Rico, 2006), constituye en la actualidad un elemento indispensable para alcanzar el objetivo del desarrollo en los pequeños municipios más afectados por la crisis agraria. La población femenina siempre ha constituido un pilar fundamental en el entramado socioeconómico de la sociedad rural tradicional, participando como ayuda familiar en la explotación agraria y en el desempeño de las tareas del hogar y el cuidado de la familia. No obstante, este trabajo nunca ha sido valorado ni contabilizado estadísticamente, dando lugar a lo que se conoce en la literatura al respecto como “invisibilidad del trabajo de las mujeres rurales” (Durán y Paniagua, 1999; Cànoves *et al.*, 1989; Vera y Rivera, 1999; García Ramón, 1997). Sin embargo, en la actualidad se observa un radical replanteamiento del papel de la mujer en el mundo rural, manifestado en su aspiración, sobre todo de aquellas más jóvenes, de lograr una identidad basada en la autonomía individual y no en la subordinación al hogar o la explotación agraria familiar, optando por incorporarse al mercado de trabajo[3].

En este sentido, aunque el colectivo de mujeres rurales es muy heterogéneo (diferencias en cuanto a edad, formación, cargas familiares, etc.), existe una serie de limitaciones que, de forma general, está dificultando esta incorporación al mercado laboral. La escasez de empleos en las zonas rurales, sobre todo de aquéllos que se adecuen a cierto tipo de cualificaciones, la insuficiencia de servicios e instalaciones de apoyo (guarderías, atención a la tercera edad...) o las todavía existentes reticencias culturales al trabajo de la mujer fuera de casa, constituyen serias trabas que no favorecen su integración laboral y, consecuentemente, también limitan una parte de la actividad económica potencial en el ámbito rural.

Actualmente, se considera a la mujer rural y a su capacidad de mano de obra, imprescindibles de cara al inicio de nuevas actividades económicas dentro del proceso de

[1] Los municipios que están padeciendo con mayor rigor la decadencia rural son aquellos con una población inferior a 2.000 habitantes (Rico, 2006).

[2] Actualmente nos encontramos ante un nuevo periodo de programación presupuestaria (2007-2013) caracterizado por una nueva orientación de la política europea de desarrollo rural, materializada en el Reglamento 1698/05 de Desarrollo Rural (FEADER). A este respecto ver Atance (2006) o Moyano (2005).

[3] Según Rico (2006), la tasa de actividad de las mujeres que habitan en los municipios de menos de 2.000 habitantes de Castilla y León ha aumentado 7 puntos porcentuales en el periodo intercensal 1991-2001.

diversificación productiva de las zonas rurales, aumentando así las tasas de actividad, generando nuevos empleos y, en general, impulsando de forma efectiva las nuevas estrategias de desarrollo en el ámbito rural (Braithwaite, 1994; García Ramón y Baylina, 2000; Langreo y Benito, 2002; Gómez y Rico, 2005). Las posibilidades de desarrollo en las zonas rurales de Castilla y León, sobre todo de aquellas más desfavorecidas, dependen en gran medida del trabajo de la mujer y de su predisposición a vivir en un pequeño municipio, condiciones indispensables para fijar población en el territorio y revitalizar demográfica, económica y socialmente estas áreas.

2. OBJETIVOS

Al hilo de lo expuesto con anterioridad, el objetivo principal de este trabajo consiste en *cuantificar la contribución del colectivo de mujeres que habitan en los pequeños municipios de Castilla y León a la dinamización económica del ámbito rural de la región*. Para ello, se ha determinado el grado de relación existente entre el potencial socioeconómico femenino y el grado de desarrollo del medio rural regional a través del empleo de diversas técnicas estadísticas multivariantes. En consecuencia, el objetivo general descrito se concreta en dos objetivos específicos, que son los siguientes:

- Analizar y contrastar empíricamente cómo se relacionan las variables demográficas y socioeconómicas propias del colectivo de mujeres con respecto al desarrollo económico rural. Este análisis permitirá determinar de forma cuantitativa la incidencia de las características económicas y sociales de las mujeres sobre el grado de dinamización de la economía del medio rural.
- Comprobar las características municipales (dotación de servicios, condiciones productivas, infraestructuras...) que condicionan que las mujeres sean más proclives a fijar allí su lugar de residencia y a incorporarse al mercado laboral. Ello supone identificar en qué tipo de municipios rurales de Castilla y León las variables socioeconómicas femeninas muestran una evolución más favorable.

Para alcanzar estos objetivos se aplicarán varias técnicas estadísticas multivariantes, cuyo desarrollo metodológico y resultados obtenidos se exponen a continuación.

3. METODOLOGÍA

El análisis multivariante constituye una de las técnicas estadísticas más utilizadas en el análisis económico regional en los últimos años (Martín, 1988). Consiste en la aplicación de un conjunto de métodos estadísticos que analizan de manera simultánea dos o más variables observadas, lo que permite obtener una visión de conjunto de los posibles problemas detectados y simplificar la interacción de los factores interrelacionados existentes en los fenómenos socioeconómicos regionales (Herrero, 1994).

Existe un amplio conjunto de técnicas estadísticas multivariantes que se aplican a la hora de la modelización económica regional, siendo bastante frecuente su aplicación de forma combinada a fin de potenciar sus ventajas. Teniendo en cuenta el objetivo principal de este trabajo, se emplearán complementariamente tres tipos de técnicas multivariantes: el *análisis de componentes principales,* la *regresión múltiple y* el *análisis de conglomerados*[1]. Consecuentemente, el proceso seguido para desarrollar el análisis empírico de este estudio consta esencialmente de tres partes.

- En la primera de ellas, se utilizará el *análisis de componentes principales* para reducir la dimensión del amplio conjunto de indicadores considerados, que representan, por un lado, las variables acerca de la situación socioeconómica de las mujeres del medio rural de Castilla y León y, por otro, las variables indicadoras del grado de desarrollo de los municipios rurales, considerando cómo tal a aquéllos con menos de 10.000 habitantes. De este modo, se evitará el empleo de información redundante y los efectos de la correlación entre variables.

[1] Para una descripción detallada de cada una de estas técnicas multivariantes ver Hair *et al.* (2000); Everitt y Dumm (2001) o Mardia *et al.* (2000), entre otros.

- En la segunda parte, se tratará de establecer las posibles relaciones existentes entre las condiciones socioeconómicas de las mujeres rurales en Castilla y León y el grado de desarrollo económico a escala municipal. Para ello, la técnica multivariante utilizada será la *regresión múltiple*.
- La tercera parte del análisis consistirá en la agrupación de los municipios menores de 10.000 habitantes de Castilla y León en conjuntos homogéneos, tomando como criterio de agrupación las características socioeconómicas de las mujeres rurales y las variables acerca de la dotación infraestructural, productiva y económica de los municipios, todas ellas simplificadas previamente a través del análisis de componentes principales. Esta agrupación se llevará a cabo mediante la aplicación del *análisis de conglomerados*, determinando qué variables o condiciones referidas a los municipios rurales de Castilla y León resultan más significativas para el colectivo de mujeres rurales a la hora de fijar su residencia.

4. RESULTADOS

Una vez expuesto el objetivo perseguido y teniendo en cuenta la metodología empleada, se *presentan*, en este epígrafe, los resultados a los que se ha llegado en cada una de las etapas del proceso previamente señaladas, así como su interpretación correspondiente. A tal fin, se han utilizado los instrumentos analíticos y gráficos que proporciona el programa informático SPSS versión 13.0, convenientemente tabulados e interpretados.

4.1 Aplicación del análisis de componentes principales a las características socioeconómicas de la mujer rural

El elevado número de variables descriptivas de la situación económica y social de las mujeres de las zonas rurales de Castilla y León, junto con la correlación existente entre dichas variables, justifica la necesidad de emplear el análisis de componentes principales (ACP) como técnica multivariante que *reduce* o simplifica la información que aportan. La obtención de las nuevas variables, incorrelacionadas entre sí, facilitará su utilización en el marco de posteriores análisis multivariantes (regresión múltiple y análisis cluster).

La recopilación de las variables a incluir dentro de este análisis se ha efectuado teniendo en cuenta que la finalidad es caracterizar a las mujeres que habitan los municipios de menos de 10.000 habitantes de Castilla y León desde un punto de vista demográfico, económico y social. Así, la lista de *variables* inicialmente considerada se muestra en la Tabla 1. Por su parte, la matriz de datos que resulta de aplicar ese conjunto de variables a los municipios objeto del análisis contiene un total de 2.225 filas (municipios) y de 19 columnas (variables).

TABLA 1

Variables socioeconómicas de las mujeres utilizadas en el ACP

Variable		Significado
V1	***PORCM***	% mujeres entre total población (2001)
V2	***TASMASC1***	Hombres por cada 100 mujeres (2001)
V3	***TASMASC2***	Hombres por cada 100 mujeres entre 20 y 39 años (2001)
V4	***EVOL***	Tasa de variación de las mujeres entre 1979 y 2005
V5	***ENTSAL***	Mujeres que entran por cada cien que salen entre 1990 y 2001
V6	***NIÑ***	% mujeres entre 0 y 19 años (2001)
V7	***JOV***	% mujeres entre 20 y 39 años (2001)
V8	***ADUL***	% mujeres entre 40 y 64 años (2001)
V9	***MAD***	% mujeres más de 65 años (2001)
V10	***EDACT***	% mujeres entre 20 y 64 años (2001)
V11	***TASACT***	Tasa de actividad femenina (2001)
V12	***TASOC***	Tasa de ocupación femenina (2001)
V13	***TASPAR***	Tasa de paro femenina (2001)
V14	***OCAGR***	% ocupadas en la agricultura (2001)
V15	***OCIND***	% ocupadas en la industria (2001)
V16	***OCCONS***	% ocupadas en la construcción (2001)
V17	***OCSERV***	% ocupadas en los servicios (2001)
V18	***EMPR***	% empresarias entre el total de ocupadas (2001)
V19	***ESTUD***	% mujeres con estudios secundarios y terciarios (2001)

Fuente: elaboración propia.

Una vez introducido el conjunto de variables en el análisis, se ha procedido a realizar algún ajuste de eliminación de aquéllas que no representaban ninguna información relevante (variables con baja comunalidad, con baja carga en las primeras componentes principales o variables que provocaban la aparición de una sola componente principal) intentando con ello encontrar un término justo entre la máxima varianza explicada y el mínimo número de componentes ricas en contenido (Herrero, 1994).

Las componentes obtenidas se recogen en la Tabla 2, junto con el valor propio o autovalor de cada una de ellas, el porcentaje de varianza explicada y el porcentaje acumulado de la misma. Los instrumentos empleados para valorar la adecuación del ACP refuerzan la pertinencia para la realización de dicho análisis (medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin próxima a 1 y grado de significación de la prueba de esfericidad de Barlett menor que 0,05). Atendiendo al criterio de la raíz latente[1], se han seleccionado aquellas componentes con un autovalor mayor que 1. De acuerdo con ello, la matriz de datos original se resume por medio de 3 componentes principales, que explican el 75,41% del total de la varianza.

[1] En cuanto a los diversos criterios existentes para la determinación del número de componentes a seleccionar, ver (Hair *et al.*, 2000).

TABLA 2

Variables socioeconómicas de las mujeres. Extracción del ACP

Componente	*Autovalores iniciales*		
	Total (autovalor)	*% de la varianza*	*% acumulado*
1	3,274	40,924	40,924
2	1,752	21,898	62,821
3	1,007	12,591	75,412
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin			0,732
Prueba de esfericidad de Bartlett		*Chi-cuadrado aproximado*	7295,965
		Sig.	0,000

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se han seleccionado las variables que forman parte de cada una de las componentes. En la Tabla 3 se muestra la solución rotada del ACP según el método varimax[1]. Los datos que aparecen en la Tabla son los pesos de la variable en cada componente y se han dispuesto en negrita aquellas variables que tienen un peso mayor.

TABLA 3

Variables socioeconómicas de las mujeres.

Matriz de componentes rotadas (método varimax)

	Componentes		
	1	***2***	***3***
JOV	**0,862**	-0,174	0,162
MAD	**-0,831**	0,127	-0,233
ESTUD	**0,748**	-0,122	0,090
TASACT	**0,699**	0,283	0,270
OCSERV	0,029	**-0,923**	0,057
OCAGR	-0,137	**0,921**	-0,052
ENTSAL	0,161	-0,020	**0,874**
EVOL	0,270	-0,091	**0,806**

Fuente: elaboración propia.

A tenor de los resultados de la matriz de componentes rotadas, la interpretación de las diferentes componentes extraídas sería la siguiente:

- *Primera componente*. Aparece definida por el porcentaje de mujeres jóvenes (entre 20 y 39 años) entre el total de mujeres (JOV), que aparece correlacionado negativamente con el porcentaje de mujeres de más de 65 años (MAD). Además, en esta componente también ostenta un peso significativo el porcentaje de mujeres con estudios secundarios y terciarios (ESTUD) y la tasa de actividad femenina (TASACT), ambas variables correlacionadas positivamente con el porcentaje de mujeres jóvenes. Esta componente vendría, en

[1] Suele ser frecuente que la interpretación inmediata de las componentes extraídas no sea sencilla, con lo que es necesario el uso de un método de rotación para lograr soluciones más simples y teóricamente más significativas. En este caso se ha empleado el método varimax (Hair *et al.*, 2000; Everitt y Dumm, 2001).

definitiva, a representar la *dinámica económica femenina*, caracterizada por la formación de las mujeres, por su grado de integración laboral y por su edad[1].

- *Segunda componente*. En este caso aparece definido el sector económico en el que se ocupan las mujeres, de manera que la ocupación femenina en el sector de los servicios (OCSERV) se asocia negativamente con la ocupación en la agricultura (OCAGR). Por ello, esta componente cabría interpretarse como la *dinámica sectorial femenina predominantemente agraria*.
- *Tercera componente.* La tercera componente se corresponde claramente con la *dinámica demográfica femenina*, ya que incluye al ratio que relaciona el número de inmigraciones con respecto a las emigraciones de las mujeres al medio rural (ENTSAL) y la evolución de población femenina de los últimos 25 años (EVOL), ambas variables correlacionadas positivamente.

La Tabla 4 sintetiza el resultado e interpretación final del ACP aplicado a las características socioeconómicas de las mujeres del medio rural de Castilla y León, a través del porcentaje de varianza que resume cada una de ellas. Así, considerando la matriz de datos utilizada en el análisis, cabe señalar que en los municipios de menos de 10.000 habitantes de Castilla y León existe cierta diversidad en cuanto a la situación socioeconómica de las mujeres. En cambio, se detecta una mayor homogeneidad en lo que se refiere a la dinámica demográfica femenina. Es decir, la gran mayoría de municipios rurales castellanos y leoneses se caracterizan por el retroceso demográfico femenino, mientras que en un menor número de municipios se aprecia cierta dinámica económica por parte de las mujeres.

TABLA 4

Variables socioeconómicas de las mujeres.

Interpretación de las componentes principales

	Denominación	% varianza explicada
Componente 1	*Dinámica económica femenina*	40,92
Componente 2	*Dinámica sectorial femenina agraria*	21,89
Componente 3	*Dinámica demográfica femenina*	12,59

Fuente: elaboración propia.

4.2 Aplicación del análisis de componentes principales a las características socioeconómicas de los municipios rurales

Al igual que ocurría en el caso de las mujeres, la descripción socioeconómica de los municipios también conlleva la utilización de un gran número de variables que es preciso simplificar para facilitar su manejo. Por ello, también se ha llevado a cabo un ACP con estas variables, siguiendo un procedimiento similar al caso anterior.

Las variables incluidas dentro del ACP se han recopilado con el objetivo de identificar a los municipios de menos de 10.000 habitantes de Castilla y León según su situación económica, su estructura sectorial y su dotación de servicios básicos (Tabla 5). La matriz de datos resultante de aplicar ese conjunto de variables a los municipios objeto del análisis contiene 2.225 filas (municipios) y 14 columnas (variables).

[1] Rico (2006) señala, según los datos del Censo de Población de 2001, que en el medio rural de Castilla y León las tasas de actividad femenina están directamente relacionadas con el mayor nivel de estudios y la juventud de las mujeres.

TABLA 5

Variables socioeconómicas de los municipios utilizadas en el ACP

Variable		Significado
V1	***REND***	Rendimiento medio declarado IRPF (1997)
V2	***LOCAGR***	Locales agrarios por cada 100 habitantes (2001)
V3	***LOCIND***	Locales industriales por cada 100 habitantes (2001)
V4	***LOCCOM***	Locales comerciales por cada 100 habitantes (2001)
V5	***REST***	*Dotación de restaurantes (2004)
V6	***HOT***	*Dotación de hoteles (2004)
V7	***TUR***	*Dotación de alojamientos de turismo rural (2004)
V8	***EDUC***	*Dotación de equipamientos educativos (2001)
V9	***SALUD***	*Dotación de equipamientos de salud (2001)
V10	***BSOC***	*Dotación de equipamientos de bienestar social (2001)
V11	***FARM***	*Dotación de farmacias (2001)
V12	***CULT***	*Dotación de equipamientos culturales (2004)
V13	***DIST***	Distancia del municipio a la capital de provincia
V14	***VIVNUE***	% viviendas nuevas con respecto al total de viviendas (2001)

Nota: las variables con asterisco (*) son variables ficticias.

Fuente: elaboración propia.

Las componentes obtenidas son las que se recogen en la Tabla 6. Nuevamente, de acuerdo con el criterio de la raíz latente, la matriz de datos primitiva se simplificaría notablemente a través de 4 componentes principales que explican el 61,02% del total de la varianza. La pertinencia del ACP viene avalada por la prueba de esfericidad de Barlett y la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.

TABLA 6

Variables socioeconómicas de los municipios. Extracción del ACP

Componente	***Autovalores iniciales***		
	Total (autovalor)	***% de la varianza***	***% acumulado***
1	3,329	30,262	30,262
2	1,244	11,310	41,572
3	1,111	10,100	51,672
4	1,029	9,355	61,027
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin			0,815
Prueba de esfericidad de Bartlett		*Chi-cuadrado aproximado*	4571,640
		Sig.	0,000

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 7 (solución rotada) recoge la integración de cada una de las componentes, mostrando su correlación con las variables (está marcado en negrita aquellas variables que tienen mayor peso en cada componente).

TABLA 7

Variables socioeconómicas de los municipios.

Matriz de componentes rotadas (método varimax)

	Componentes			
	1	***2***	***3***	***4***
EDUC	**0,739**	,178	0,066	0,115
SALUD	**0,721**	0,021	-0,045	0,082
BSOC	**0,671**	0,015	0,095	0,105
FARM	**0,603**	0,403	0,236	0,022
TUR	-0,027	**0,767**	-0,278	0,162
REST	0,236	**0,715**	0,383	0,080
HOT	0,206	**0,665**	0,387	0,016
REND	-0,032	0,099	**0,832**	0,006
VIVNUEV	0,206	0,050	**0,563**	0,304
LOCIND	0,052	-0,034	0,148	**0,851**
LOCCOM	0,230	0,300	0,026	**0,659**

Fuente: elaboración propia.

A la vista de la anterior Tabla, la interpretación de las componentes extraídas podría concretarse en los siguientes aspectos:

- *Primera componente*. Viene determinada por medio de la dotación de servicios básicos en los municipios, tales como equipamientos de educación (EDUC), equipamientos sanitarios (SALUD), equipamientos de bienestar social (BSOC) y farmacias (FARM), todos ellos correlacionados positivamente y explicando un alto porcentaje de la varianza (30,26%). En consecuencia esta primera componente explicaría de manera bastante amplia la *dotación de servicios sociales.*
- *Segunda componente*. En este caso se explica la dotación municipal en servicios hosteleros, como hoteles (HOT) y restaurantes (REST) y aquellos otros más específicos dirigidos al turismo rural (TUR). Parece oportuno, por tanto, distinguir a esta componente con la denominación de *dotación turística.*
- *Tercera componente.* En esta ocasión aparecen las variables rendimiento medio declarado (REND) y porcentaje de viviendas nuevas (VIVNUE), correlacionadas de forma positiva, con lo que podría describir el grado de *vitalidad económica* del municipio, apoyada en el poder adquisitivo de sus habitantes y asociada a la construcción de nuevas viviendas.
- *Cuarta componente*. Esta última componente recogería la *dotación productiva* de los municipios, expresada a través del número de locales industriales (LOCIND) y de locales comerciales (LOCCOM) por cada 100 habitantes.

La Tabla 8 ofrece una síntesis de la interpretación realizada a partir del ACP efectuado con las principales características socioeconómicas de los municipios de menos de 10.000 habitantes de Castilla y León. De la observación del porcentaje de varianza explicada de cada una de las componentes cabe afirmar que la heterogeneidad de los municipios castellanos y leoneses viene dada, principalmente, por su desigual dotación en cuanto a servicios sociales. Expresando esta misma idea de otra forma, puede afirmarse que existe una gran cantidad de municipios rurales caracterizados por una insuficiente dotación productiva y un atraso económico, mientras que una proporción mucho menor de municipios poseen una adecuada dotación de servicios sociales, además de disponer de recursos turísticos, es decir, mantienen aún la capacidad de atracción de población.

TABLA 8

Variables socioeconómicas de los municipios.

Interpretación de las componentes principales

	Denominación	% varianza explicada
Componente 1	*Dotación de servicios sociales*	30,26
Componente 2	*Dotación turística*	11,31
Componente 3	*Vitalidad económica*	10,10
Componente 4	*Dotación productiva*	9,35

Fuente: elaboración propia.

4.3 Relación entre las características socioeconómicas de la mujer y el desarrollo rural: análisis de regresión múltiple

El objetivo prioritario del ACP efectuado era simplificar las numerosas variables socioeconómicas de las mujeres y también de los municipios rurales de Castilla y León, para facilitar su utilización e interpretación. Una vez obtenidas las componentes principales, en este apartado se procederá a estudiarlas en el marco de un análisis de regresión múltiple con la finalidad de observar si es posible establecer una relación estadística entre el desarrollo o grado de vitalidad económica de los municipios de menos de 10.000 habitantes de Castilla y León y las características económicas y sociales de las mujeres que en ellos residen. De acuerdo con ello, se propone un modelo de regresión múltiple, en el que la variable dependiente es una variable explicativa del dinamismo económico municipal y las variables independientes son aquéllas que mejor caracterizan a las mujeres desde la óptica demográfica, económica, social y laboral.

El análisis de dicho modelo permitirá contrastar si el dinamismo económico del medio rural puede explicarse a través de la mayor o menor participación económica y social de las mujeres en ese territorio, así como determinar qué porcentaje representa dicha participación y cuáles son las variables que más contribuyen a lograrlo.

Para contrastar empíricamente cómo se relacionan las variables sociodemográficas de las mujeres con respecto a la dinámica económica de los municipios rurales de Castilla y León, se ha propuesto un modelo en el que la variable dependiente o endógena y las variables independientes o exógenas se definen seguidamente:

- *Variable dependiente*. Como variable representativa de la vitalidad económica o desarrollo económico del medio rural, se ha optado por utilizar la componente extraída en el ACP de los municipios denominada *"vitalidad económica"*, que viene explicada por el rendimiento medio declarado por los habitantes de cada población en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas del año 1997[1], así como por el porcentaje de viviendas nuevas construidas en los últimos años, según el Censo de Población de 2001.
- *Variables independientes*. Las variables exógenas serán las tres componentes principales extraídas en el ACP de las características socioeconómicas de las mujeres y que representan, respectivamente, su *"dinámica económica"*, su *"dinámica sectorial agraria"* y su *"dinámica demográfica"*.

La denominación de estas variables que formarán parte de la regresión, junto con sus estadísticos básicos, se muestran en la Tabla 9. La ventaja de trabajar con componentes, en vez de con variables convencionales, estriba en que se trata de variables estandarizadas, de media igual a 0 y desviación típica igual a 1, lo que ayudará a cumplir varias de las condiciones del análisis de regresión. Además, en el caso de las variables independientes, éstas se encuentran incorrelacionadas, con lo que desaparecerán los posibles problemas derivados de la presencia de multicolinealidad.

[1] Si bien este dato corresponde a una fecha algo alejada en el tiempo, es el único año para el que se dispone de esta información, que se considera bastante representativa del desarrollo económico de los municipios. No obstante, teniendo en cuenta la naturaleza de la variable, se considera que los cambios producidos en los últimos años no hayan sido demasiado significativos, con lo que su utilización no interferirá sobremanera en los resultados finalmente obtenidos.

TABLA 9

Variables incluidas en la regresión

	Denominación	Media	Desviación típica
Vitalidad económica	*VITEC*	0,00	1,00
Dinámica económica	*DINEC*	0,00	1,00
Dinámica sectorial agraria	*DINSEC*	0,00	1,00
Dinámica demográfica	*DINDEM*	0,00	1,00

Fuente: elaboración propia.

Una vez decidido el modelo de regresión y las variables que se van a utilizar para explicar la variable dependiente, se estima el modelo. Para ello, se ha utilizado el procedimiento de selección de variables independientes *step-wise* hacia atrás (con criterio de salida $\alpha<0,05$ y criterio de entrada $\alpha>0,05$), para así obtener un ajuste con la mayor significación estadística posible. En este caso, todas las variables inicialmente propuestas han pasado a formar parte del modelo, con lo que ninguna de ellas ha quedado excluida. Este hecho significa que las variables independientes incluidas en el modelo aportan individualmente una explicación importante de la variabilidad económica de los municipios rurales en Castilla y León.

En la Tabla 10 aparecen los coeficientes obtenidos en la regresión, junto con su correspondiente estadístico *t* y su nivel de significación o *p*-valor. A la vista de los resultados cabe afirmar que cada una de las variables independientes explica, de forma individual, parte de la varianza de la variable dependiente y que esa relación es significativa. Dadas estas variables, el coeficiente de determinación R^2 y el coeficiente de determinación corregido de la regresión alcanzan ambos el valor de 0,41[1], lo que indica que los cambios de la vitalidad económica municipal son explicados por las tres variables socioeconómicas de las mujeres en un 41%. El estadístico *F* indica la significación estadística del coeficiente de determinación, ya que su *p*-valor (0,00) hace rechazar la hipótesis nula de que R^2 sea cero.

TABLA 10

Resultados del modelo de regresión

	Coeficientes no estandarizados		***Coeficientes estandarizados***		
	B	***Error típ.***	***Beta***	***t***	***Sig.***
(Constante)	6,426E-16	0,016		0,000	1,000
DINEC	0,439	0,016	0,439	26,968	0,000
DINSEC	-0,178	0,016	-0,178	-10,908	0,000
DINDEM	0,431	0,016	0,431	26,453	0,000

R	***R^2***	***R^2 corregido***	***F***	***Sig.***
0,641	0,410	0,410	515,343	0,000

Fuente: elaboración propia.

A partir de los anteriores coeficientes obtenidos en la regresión, pueden efectuarse una serie de consideraciones generales, que son las siguientes:

- La ecuación obtenida en la regresión cabe expresarla de la siguiente forma:

$$VITEC = 0 + 0,439\ DINEC - 0,178\ DINSEC + 0,431\ DINDEM$$

[1] El coeficiente de determinación y el coeficiente de determinación corregido coinciden porque en este modelo hay un gran número de observaciones y pocas variables independientes.

Debido a que la finalidad del análisis de regresión era explicativa, a la hora de interpretar los resultados obtenidos no tienen tanta importancia los valores de los coeficientes de regresión, como su signo y el valor de los coeficientes beta. Así, el signo de los coeficientes indica, por un lado, que la vitalidad económica municipal está relacionada positivamente con la dinámica económica y demográfica de las mujeres, lo que demuestra que una mayor formación y tasa de actividad de las mujeres, así como los saldos migratorios femeninos positivos repercuten sobre los pequeños municipios en forma de mayor dinamismo económico. Por otro lado, la dinámica sectorial femenina basada en la agricultura y en menor medida en el sector servicios, no favorece el desarrollo del medio rural, al menos con la estructura agraria actual basada en explotaciones poco competitivas, edad avanzada de las titulares y escasa formación (Rico, 2006).

- Los coeficientes beta, que en el caso de este análisis de regresión coinciden con los coeficientes no estandarizados (al proceder las variables de un ACP previo, es decir, que ya están estandarizadas), reflejan la importancia relativa de cada variable independiente en el modelo. Dentro de ellas, la variable dinámica económica de las mujeres es la más importante (0,439), seguida de la dinámica demográfica, con una representatividad muy parecida (0,431). La tercera variable (la dinámica sectorial agraria) tiene una importancia notablemente más baja (-0,178). De nuevo, estos datos ponen de manifiesto la relación positiva entre el dinamismo económico y demográfico femenino y la vitalidad del medio rural en Castilla y León, con un nivel de importancia más relevante que el que tiene la variable acerca de la estructura ocupacional de las mujeres.
- Finalmente, el resultado del coeficiente de determinación (R^2=0,41) reafirma la tesis de que el comportamiento económico y social de las mujeres que residen en los pequeños municipios tiene un poder explicativo relativamente alto del grado de desarrollo rural. La razón de que este coeficiente no se encuentre más próximo al 100% obedece a que, obviamente, existen otros muchos tipos de factores que inciden sobre la capacidad de dinamización económica de un municipio y sobre su capacidad para atraer a la población (factores económicos, geográficos, políticos, sociales, psicológicos, etc.). No obstante, ha de considerarse muy significativo el hecho de que la variabilidad de un indicador acerca de la riqueza municipal sea explicado en un 41% por variables referidas a la participación económica y social de las mujeres, exclusivamente.
- Los resultados anteriores refuerzan la idea general apuntada en la introducción de este trabajo, es decir, que la población femenina constituye un agente de gran potencial cuantitativo y también cualitativo, para procurar la dinamización de las zonas rurales de Castilla y León por medio de su integración al mercado laboral, su formación y su ocupación especialmente en el sector de los servicios.

4.4 Agrupación del territorio rural según las características socioeconómicas de la mujer y de los municipios: análisis cluster

La tercera parte del análisis empírico y que complementa a los dos anteriores, consiste en agrupar los municipios de menos de 10.000 habitantes de Castilla y León en áreas homogéneas a partir de los datos sobre la caracterización socioeconómica de las mujeres y las características de los municipios, resumidas, previamente, en componentes principales mediante el ACP. Esta tipificación permitirá apreciar una diferenciación del espacio rural regional (Doñate y Arnalte, 2006; Fariña et al., 2004) dependiendo de las preferencias del colectivo femenino a la hora de fijar su lugar de residencia en un determinado municipio y según la heterogeneidad existente dentro de este colectivo de mujeres (edad, estudios, actividad, ocupación, etc.).

Las variables utilizadas en el análisis cluster se describen en la Tabla 11. Como se ha señalado, constituyen el conjunto de componentes extraídas en sendos análisis acerca de la caracterización socioeconómica de las mujeres y del medio rural de Castilla y León. La utilización de componentes dentro de un análisis de conglomerados no es infrecuente (Herrero, 1994; Fariña et al., 2004) y su principal utilidad radica en la simplicidad de utilizar unas pocas variables que recogen la mayor parte de información original y que se encuentran estandarizadas, evitando, de este modo, posibles problemas en la solución cluster.

TABLA 11

Variables incluidas en el análisis cluster

	Denominación	*Media*	*Desviación típica*
Dinámica económica	***DINEC***	0,00	1,00
Dinámica sectorial agraria	***DINSEC***	0,00	1,00
Dinámica demográfica	***DINDEM***	0,00	1,00
Dotación de servicios sociales	***DOTSER***	0,00	1,00
Dotación turística	***DOTTUR***	0,00	1,00
Vitalidad económica	***VITEC***	0,00	1,00
Dotación productiva	***DOTPRO***	0,00	1,00

Fuente: elaboración propia.

Los municipios utilizados para realizar la agrupación son todos aquéllos con una población inferior a 10.000 habitantes, por lo que la matriz de datos incluida finalmente en el análisis posee un total de 2.225 filas (municipios) y 7 columnas (variables).

Una vez definido el conjunto de datos inicial, la matriz de proximidades se ha construido a partir del concepto de distancia euclídea y el criterio de agrupación ha sido el método jerárquico de las k-medias[1]. Para proceder a seleccionar el número de clusters o conglomerados en los que agrupar a la totalidad de municipios rurales, se ha procedido a realizar diversos ensayos, imponiendo, a priori, diferentes números totales de conglomerados hasta obtener la solución final que resulta adecuada a los objetivos perseguidos en esta investigación. En este sentido, se ha optado por llegar a una solución que, siendo lo más simple posible, permita realizar una diferenciación suficiente de los elementos basándose en la identificación de las características del colectivo de mujeres y, también, en las particularidades de los propios municipios.

La solución final obtenida agrupa a los municipios rurales en cuatro clusters o conglomerados. En la Tabla 12 se recoge el número de municipios que compone cada una de las agrupaciones, junto con las coordenadas de los centroides, medidas éstas en términos de las componentes principales.

TABLA 12

Centros de los conglomerados finales

	Conglomerado			
	C1	**C2**	**C3**	**C4**
	346 munic.	**499 munic.**	**954 munic.**	**426 munic.**
	(15,55%)	**(22,43%)**	**(42,87%)**	**(19,15%)**
DINEC	1,15644	0,23063	-0,42650	-0,25430
DINSEC	-0,28486	-0,12304	-0,51882	1,53736
DINDEM	0,39716	-0,02662	-0,20483	-0,06630
DOTSER	-0,04615	0,25849	-0,03610	-0,18445
DOTTUR	-0,12693	1,44640	-0,53416	-0,39494
VITEC	1,51812	-0,10535	-0,30771	-0,42054
DOTPRO	0,02562	0,07307	-0,09831	-0,10681

Fuente: elaboración propia.

[1] Ver Hair *et al.* (2000) o Everitt y Dumm (2001).

Para valorar estadísticamente la solución obtenida se ha procedido a realizar un análisis de la varianza, a fin de contrastar si existen diferencias entre las medias de las variables de cada uno de los conglomerados. El resultado obtenido permite afirmar que en la agrupación obtenida existe una gran heterogeneidad entre los cuatro clusters resultantes y, a la vez, una gran homogeneidad dentro de cada cluster.

Para establecer el perfil medio de cada uno de los clusters pueden utilizarse los datos sobre los centroides finales de cada variable en cada cluster. Sin embargo, dado que las variables son componentes, ello podría dificultar su interpretación, por lo que se ha optado por calcular las medias de las variables de la matriz de datos original, junto con otra serie de variables que, si bien no entraron a formar parte del ACP, sí pueden servir complementariamente para definir cada uno de los grupos de municipios (Tabla 13). Adicionalmente, para localizar territorialmente los distintos municipios que pertenecen a cada cluster, se ha elaborado el Mapa 1. En consecuencia, pueden caracterizarse los cuatro clusters de la siguiente manera:

Cluster 1. Municipios dinámicos

Aunque los municipios rurales de Castilla y León que presentan mayor vitalidad son una minoría (346 municipios, el 15,55% sobre el total), son los que, por término medio, concentran un mayor número de habitantes (1.017 por municipio). La vitalidad municipal se aprecia tanto desde el punto de vista demográfico y económico, como en su dotación de infraestructuras. Así, este grupo de municipios registra la menor tasa de masculinidad (aunque el total de varones aún supera al de mujeres) y la mayor tasa de natalidad rural, con un número total de nacimientos que se aproxima al de defunciones. Además, este es el único cluster que experimenta crecimiento demográfico femenino, con un incremento del 21,07% en el número de mujeres durante los últimos 25 años y un saldo migratorio positivo en la última década. Por tramos de edad, la estructura demográfica de las mujeres es también favorable, con un porcentaje de ancianas muy por debajo de la media para el conjunto de la población rural regional, mientras que ocurre todo lo contrario en el caso de niñas y jóvenes. Estas características demográficas se ven, asimismo, acompañadas de unas mayores tasas de actividad y un mayor nivel de formación entre la población femenina. En términos económicos, el perfil municipal se caracteriza por un alto rendimiento medio declarado, por una elevada presencia relativa de actividad productiva (locales comerciales e industriales) y por una buena dotación de servicios sociales. Este grupo de municipios está integrado por los que son cabeceras de comarca (municipios muy poblados y equipados de servicios) o bien por otros municipios más pequeños, pero situados en las proximidades de grandes ciudades (municipios periurbanos) que se ven beneficiados por el cercano desarrollo urbano[1]. Cabría también destacar que, si bien en los municipios de este grupo se localizan un gran número de hoteles y restaurantes, apenas existen alojamientos de turismo rural, debido, principalmente, a su mayor tamaño y peculiar localización espacial.

Cluster 2. Municipios con dinámica turística

Este grupo engloba un total de 499 municipios, con un tamaño medio de 855 habitantes y que están bastante alejados de sus respectivas capitales de provincia. Su principal característica es la presencia de un elevado número de infraestructuras turísticas (restaurantes, hoteles y alojamientos de turismo rural), así como su buena dotación relativa de servicios sociales. En lo que respecta a las características socioeconómicas de las mujeres, algunas son bastante positivas. Así, en estos municipios, la tasa de masculinización está por debajo de la media rural regional y las tasas femeninas de actividad, ocupación y estudios secundarios y terciarios sobrepasan dicho valor medio. No obstante, también se aprecian algunos signos demográficos negativos debido, principalmente, al éxodo femenino y a la consiguiente reducción de la población de mujeres a los largo de los últimos 25 años. Se trata, por tanto, de municipios que, habiéndose visto afectados negativamente por la crisis agraria y por el éxodo de población rural, se han revitalizado a través de su adaptación productiva y su especialización en actividades turísticas, lo que muy posiblemente ha contribuido a dinamizar económicamente otras actividades, especialmente dentro del sector servicios. En este tipo de municipios, las mujeres no sólo han encontrado una posible salida laboral, vinculada

[1] La no inclusión de la variable “población total”en el análisis cluster motiva que en un mismo grupo puedan aparecer municipios muy poblados junto a otros menos poblados, al contrario de lo que ocurre en los trabajos de Herrero (1994) y Fariña *et al.* (2004).

fundamentalmente al sector terciario, sino que también se aprecia que una elevada proporción de ellas se han establecido como emprendedoras, creando su propia empresa. Desde el punto de vista territorial, estos municipios se localizan principalmente en las zonas periféricas de Castilla y León, que son las que disfrutan de las características más apropiadas para el desarrollo del turismo rural.

Cluster 3. Municipios deprimidos

En este grupo se integran la mayoría de municipios rurales de la región (954 municipios, el 42,88% sobre el total). Todos ellos presentan unos rasgos bastante negativos, tanto en lo referente a su estructura productiva y dotación de infraestructuras, como con respecto al comportamiento y características socioeconómicas de la población femenina. Así, el tamaño medio poblacional es de sólo 230 habitantes, con una proporción de población masculina muy elevada, especialmente dentro del tramo de edad comprendido entre los 20 y los 39 años (151 hombres por cada 100 mujeres). Es también el grupo de municipios que ha experimentado las mayores pérdidas de población femenina y donde residen más mujeres ancianas, en detrimento de las más jóvenes. Los indicadores pertenecientes a la actividad laboral femenina son también poco optimistas, con una tasa de actividad de tan sólo el 19,27%. Las pocas mujeres que trabajan se ocupan mayoritariamente dentro del sector de los servicios, con escasa presencia de empleo en el sector industrial y en la agricultura. En lo que respecta a las características municipales, destacan por su bajo nivel de actividad productiva y, también, por una menor dotación de servicios básicos. En definitiva, se trata de municipios que están acusando en todo su rigor los efectos de la regresión demográfica y de la decadencia económica del medio rural y en los que las mujeres optan por emigrar en busca de mayores posibilidades de empleo y de unos mejores servicios sociales.

Cluster 4. Municipios agrarios en declive

El último grupo se encuentra integrado por 426 municipios, cuya media es de 252 habitantes, con unas características demográficas y económicas muy similares a las que presentaba el cluster anterior (despoblación femenina, acentuada masculinización, escasa dotación de servicios) pero con diferencias importantes en cuanto a la estructura ocupacional femenina. Así, en este cluster existe un elevadísimo porcentaje de mujeres ocupadas en la agricultura (37,91%) y tan sólo un 47,98% empleadas en los servicios. Son municipios en los que se percibe una mayor integración de las mujeres al mercado laboral que en el cluster anterior, pero casi la mitad de ellas trabajan en la agricultura, con una alta proporción de emprendedoras. Teniendo en cuenta el alto porcentaje de mujeres ancianas, se trata de zonas en las que la agricultura sigue siendo el sector productivo prioritario para las mujeres y la diversificación económica se está produciendo muy lentamente. Estos municipios se encuentran localizados mayoritariamente en el norte y oeste del territorio regional, en particular en las zonas de montaña, donde el turismo no ha alcanzado apenas desarrollo, de forma que la agricultura aún sigue siendo una actividad prioritaria para la generación de rentas de los hogares. Las carencias de actividad económica en otros sectores, junto con las escasas infraestructuras industriales y de servicios son razones que explicarían la escasa atracción que estos municipios ejercen sobre la población, en particular de mujeres.

TABLA 13

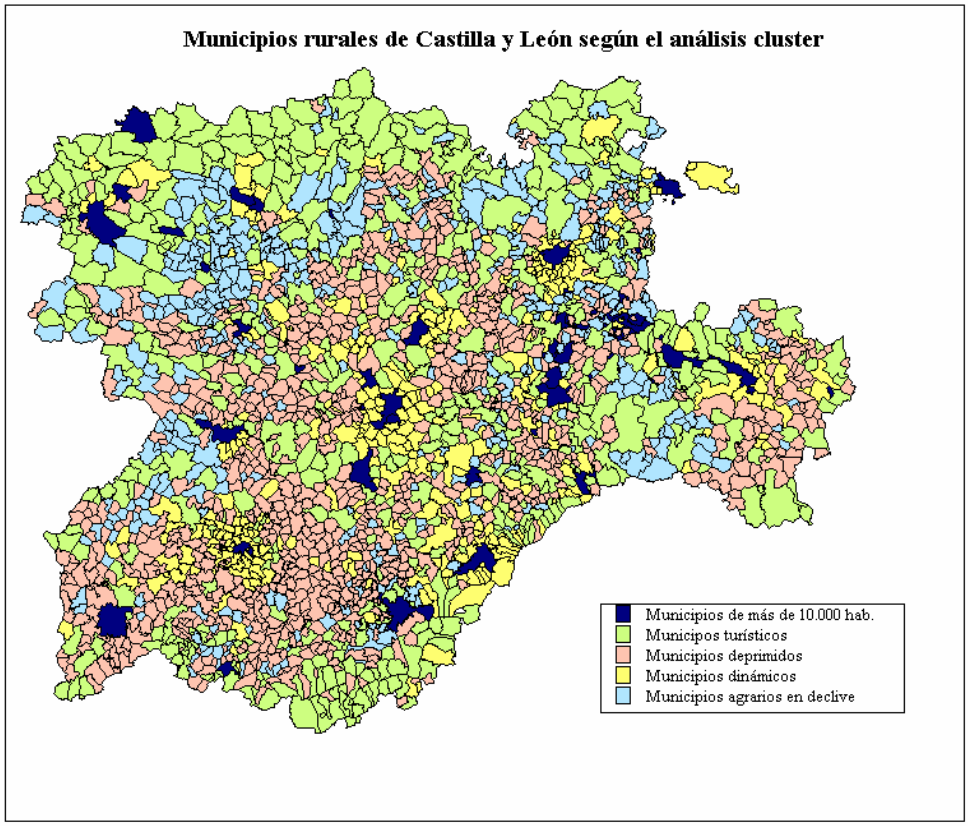
Perfil medio de cada uno de los clusters

	C1	C2	C3	C4	Total
Nº municipios	346	499	954	426	2.225
% municipios	15,55%	22,43%	42,87%	19,15%	100%
Población total (2001)	1017,41	855,86	230,48	252,88	497,39
Población hombres (2001)	515,54	433,98	119,76	130,56	253,85
Población mujeres (2001)	501,87	421,88	110,72	122,32	243,55
% mujeres entre total población (2001)	49,33	49,29	48,04	48,37	48,96
Nacimientos / 100 defunc. total 1996-2003	93,60	37,05	24,84	19,72	37,29
Tasa natalidad total (2002)	3,74	2,89	1,82	1,55	2,31
Hombres por cada 100 mujeres (2001)	110,15	106,89	113,12	114,93	111,61
Hombres / 100 mujeres 20-39 años (2001)	119,86	125,83	151,33	159,62	142,30
Tasa variación mujeres entre 1979 y 2005	21,07	-31,83	-44,75	-46,11	-31,88
Entradas / salidas mujeres 1990-2001	131,25	83,31	65,60	72,48	81,10
% mujeres entre 0 y 19 años (2001)	15,85	13,09	10,06	9,10	11,46
% mujeres entre 20 y 39 años (2001)	30,26	23,24	20,27	19,00	22,25
% mujeres entre 40 y 64 años (2001)	27,97	25,97	24,60	26,05	25,71
% mujeres más de 65 años (2001)	25,91	37,69	45,07	45,85	40,59
% mujeres entre 20 y 64 años (2001)	58,23	49,22	44,86	45,04	47,95
Tasa de actividad femenina (2001)	31,40	25,21	19,27	25,22	23,63
Tasa de ocupación femenina (2001)	83,99	83,35	81,71	85,99	83,25
Tasa de paro femenina (2001)	16,01	16,65	17,55	14,01	16,43
% ocupadas en la agricultura (2001)	6,51	10,68	7,25	37,91	13,78
% ocupadas en la industria (2001)	10,97	11,53	8,08	11,88	10,03
% ocupadas en la construcción (2001)	2,57	2,21	2,23	2,22	2,28
% ocupadas en los servicios (2001)	79,65	75,58	81,28	47,98	73,37
% empresarias / total de ocupadas (2001)	17,76	27,59	19,07	39,80	24,74
% mujeres estud. secund. y terciarios (2001)	50,03	38,38	31,75	30,45	35,83
Rendimiento medio declarado IRPF (1997)	1.829.831	1.477.615	1.358.104	1.313.423	1.449.708
Locales agrarios por cada 100 hab. (2001)	0,23	0,21	0,57	0,47	0,42
Locales industriales por 100 hab. (2001)	0,79	0,51	0,32	0,27	0,43
Locales comerciales por 100 hab. (2001)	1,47	2,17	0,94	0,87	1,28
**Dotación de restaurantes (2004)*	0,58	0,84	0,07	0,09	,033
**Dotación de hoteles (2004)*	0,87	1,42	0,03	0,05	0,48
**Dotación alojamientos turismo rural (2004)*	0,14	2,58	0,23	0,28	0,75
**Dotación equipamientos educativos (2001)*	0,41	0,62	0,33	0,28	0,40
**Dotación de equipamientos de salud (2001)*	0,54	0,69	0,54	0,48	0,56
**Dotación equipamientos bienest. soc. (2001)*	0,49	0,57	0,41	0,35	0,45
**Dotación de farmacias (2001)*	0,63	0,81	0,26	0,23	0,44
**Dotación equipamientos culturales (2004)*	0,39	0,50	0,24	0,21	0,32
Distancia municipio a la capital de provincia	33,51	60,53	54,07	56,96	52,87
% viviendas nuevas / total viviendas (2001)	35,53	22,62	18,04	17,73	21,73

Nota: las variables con asterisco (*) son variables ficticias.

Fuente: elaboración propia.

MAPA 1



Fuente: elaboración propia.

En resumen, cabría señalar que las mujeres rurales se concentran mayoritariamente en los municipios que ofrecen mayores posibilidades de empleo y mejores dotaciones de servicios, sin que el tamaño del municipio sea un factor especialmente importante. La estructura productiva y las posibilidades turísticas del municipio parecen ser, en cambio, factores determinantes para que la mujer desempeñe una actividad laboral dentro del medio rural (García Ramón *et al.*, 1995; Rico y Gómez, 2005; Rico, 2006). La distancia del municipio a la capital de provincia es relevante en algunos casos, sobre todo por los efectos sobre los pequeños municipios periurbanos, pero en otros casos no lo es tanto, como ocurre en el caso de los municipios periféricos con alto potencial turístico. Con todo, la proximidad a una gran urbe o a una cabecera de comarca representa un factor muy importante a la hora de beneficiarse de cierto tipo de servicios que, en aras de una mayor eficiencia económica, suelen centralizarse en estos municipios.

5. CONCLUSIONES

El análisis efectuado en este trabajo ha permitido constatar empíricamente la importante contribución de la población femenina para la consecución del desarrollo económico en las zonas rurales de Castilla y León. En este sentido, se ha puesto de manifiesto, a través del análisis de regresión múltiple, que la mayor proporción de mujeres jóvenes, los mayores niveles de actividad femenina y su mejor formación son los principales factores que repercuten positivamente sobre la economía de un determinado espacio rural. El nivel de ocupación de las mujeres rurales en actividades productivas diversificadas, sobre todo dentro del sector de los servicios, es también un factor de influencia dentro de los mayores niveles de renta de los pequeños municipios.

No obstante, las mujeres que quieren incorporarse al mercado laboral rural en aquellos municipios más deprimidos, que constituyen una gran parte de la región, se encuentran con

serias limitaciones: puestos de trabajo insuficientes en número y en calidad, largas distancias y dificultades de transporte, servicios e instalaciones de apoyo inadecuados, dificultades a la hora de compatibilizar la vida profesional y la familiar, etc. Este hecho se corrobora con los resultados obtenidos mediante el análisis cluster, ya que una gran parte de las mujeres rurales de Castilla y León, sobre todo las más jóvenes y cualificadas, han optado por residir en municipios con recursos productivos y servicios suficientes de modo que les permita desarrollar su vida laboral y familiar con las menores trabas posibles.

También se ha puesto de manifiesto que la actual dinámica de muchas de las zonas rurales de la región viene determinada por su potencial turístico, hecho que puede constituir la base y el motor de su futuro desarrollo económico. Además, este tipo de actividades representa en la actualidad una de las principales áreas de expansión de las empresas lideradas por mujeres, que han encontrado en el turismo una manera de autorrealizarse laboralmente dentro de su propio municipio rural.

En consecuencia, los resultados obtenidos en este trabajo permiten abogar por la necesidad de sensibilizar a la sociedad sobre el importante papel de las mujeres en el desarrollo rural. Toda estrategia de desarrollo económico y, por ende, las estrategias de desarrollo rural, han de considerar a las mujeres como parte activa dentro de todas las fases del proceso. Asimismo, se debería seguir insistiendo en la implementación de políticas públicas que favorezcan a las mujeres de las zonas rurales, debido a las especiales desventajas que padecen por vivir en un pequeño municipio (estrechez del mercado laboral, insuficiencia de servicios sociales e infraestructuras...) y a su importante potencial como mano de obra, en muchos casos cualificada y su capacidad de fijar población en el medio. En este sentido, existe un conjunto de actividades productivas o nuevos yacimientos de empleo (producción de productos agrícolas y ganaderos de calidad, productos agroalimentarios, servicios a la población, producciones artesanales o turismo rural) que constituyen una forma de crear puestos de trabajo para las mujeres de los espacios rurales. Para fomentar el desarrollo de estas nuevas actividades se considera necesario el esfuerzo y compromiso por parte de todas las Administraciones Públicas implicadas para apoyar el nacimiento del proyecto o su consolidación, así como la promoción de todo tipo de medidas que favorezcan la compatibilización de la vida profesional y personal.

BIBLIOGRAFÍA

Atance, I. (2006). El desarrollo rural. En García Álvarez-Coque (coord.): La reforma de la Política Agraria Común. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Braithwaite, M. (1994). El papel y la situación de la mujer en la economía de las zonas rurales. Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.

Calatrava, J. (1998). Importancia de la integración de la mujer en los procesos de desarrollo rural. En Junta de Andalucía: La mujer: clave del desarrollo rural. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla.

Cànoves, G.; García Ramón, M.D. y Solsona M. (1989). Mujeres agricultoras, esposas agricultoras: un trabajo invisible en las explotaciones familiares. Revista de Estudios Agro-Sociales 147: 45-69.

Consejo Económico y Social de Castilla y León (2004). Las mujeres en el medio rural de Castilla y León. Informe a iniciativa propia. Valladolid.

Doñate, S. y Arnalte, E. (2006). Diferenciación de territorios rurales deprimidos: el caso de la provincia de Teruel. Actas del VI Coloquio Ibérico de Estudios Rurales. La Rábida, Huelva.

Durán, M.A. y Paniagua, A. (1999). Visibilidad e invisibilidad del trabajo de las mujeres rurales. En Instituto de la Mujer: Mujeres y sociedad rural. Entre la inercia y la ruptura. Madrid.

Everitt, B.S. y Dumm, G. (2001). Applied Multivariate Data Analysis. Ed. Arnold. London.

Fariña, B.; Gordo, P.; de los Ríos, A.; y Rodríguez B. (2004). Identificación y tipificación de los espacios rurales en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Una aproximación para el análisis de las dinámicas espaciales. Actas del V Congreso de Economía Agraria. Santiago de Compostela.

García Ramón M.D.; Cànoves, G.; Salamaña, I.; Valdovinos, N. y Villarino, M. (1995). Trabajo de la mujer, turismo rural y percepción del entorno: una comparación entre Cataluña y Galicia. Agricultura y Sociedad 75: 115-152.

García Ramón, M.D. (1997). Trabajo invisible y relaciones de género en la explotación agraria familiar en España. En Gómez, C. y González, J.J. (coords.): Agricultura y sociedad en la España contemporánea. Madrid.

García Ramón, M.D. y Baylina, M. (eds.) (2000). El nuevo papel de las mujeres en el desarrollo rural. Ed. Oikos-tau. Barcelona.

Gómez, J.M. y Rico, M. (2005). La mujer en el medio rural de Castilla y León: diversificación sectorial y proceso de dinamización económica. Revista de Estudios de Economía Aplicada 23 (2): 465-490.

Guiberteau, A. (2002). Fortalezas y debilidades del modelo de desarrollo rural por los actores locales. En Márquez, D. (coord.): Nuevos horizontes en el desarrollo rural. Universidad Internacional de Andalucía y Ed. Akal. Madrid.

Hair, J.F.; Anderson, R.E.; Tatham, R.L y Black, W.C. (2000). Análisis multivariante. Ed. Prentice Hall. Madrid.

Herrero, L.C. (1994). Desarrollo económico municipal y organización del espacio en Castilla y León. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid. Valladolid.

Langreo, A. y Benito, I. (2002). La participación de la mujer, elemento imprescindible en el desarrollo rural. Actualidad LEADER 17: 10-11.

Mannion, J. (1999). Fortalezas y debilidades de la Administración Pública dentro de un enfoque bottom-up de desarrollo rural. En Ramos E. (coord.): El desarrollo rural en la Agenda 2000. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Mardia, K.V.; Kent, J.T. y Bibby, J.M. (2000). Multivariate analysis. Ed. Academic Press. San Diego.

Martín, P. (1988). Métodos estadísticos en el análisis regional. Estudios Regionales 22: 149-170.

Moyano, E. (2005). Nuevas orientaciones de la política europea de desarrollo rural. Revista de Fomento Social 238: 219-242.

Rico, M. (2006). La contribución económica de la mujer al desarrollo del medio rural de Castilla y León. Un análisis aplicado al turismo rural. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid.

Rico, M. y Gómez J.M. (2005). La participación empresarial de la mujer en las iniciativas de turismo rural en Castilla y León. Revista de Estudios Turísticos 166: 97-113.

Rico, M.; Atance, I. y Gómez-Limón, J.A. (2006). Percepción social del problema del despoblamiento rural: el caso de Castilla y León. XXXII Reunión de Estudios Regionales. Orense.

Vera, A. y Rivera, J. (1999). Contribución invisible de las mujeres a la economía: el caso específico del mundo rural. Instituto de la Mujer. Madrid.

PORVENIR DEL MUNDO RURAL: COMPROMISOS INSTITUCIONALES CON EL TERRITORIO.

Guzmán, Melchor[1]; Champetier, Yves [2]; Martínez, Encarnación[3]; Echeverri, Rafael[4]; y Guerrero, José Emilio[5].

RESUMEN

En las últimas décadas los modelos de desarrollo rural europeos e iberoamericanos han ido convergiendo hacia enfoques en los que la creación de capital social es el eje fundamental para la sostenibilidad de los territorios en los que se aplica. En estos momentos los territorios necesitan un impulso tanto cualitativo como cuantitativo, para que el modelo desde lo local pueda hacerse global. Es la hora de aumentar y concretar el compromiso institucional con los territorios, y especialmente la responsabilidad que las universidades tienen con el porvenir de los territorios rurales.

Las universidades, como centros de creación y movilización del capital intelectual, necesitan mejorar la justificación con su entorno. La Universidad no es un fin en si misma, sino un medio con el que la Sociedad se dota para asegurarse su progreso permanente.

Lo que pretendemos con esta comunicación es reflexionar sobre la necesidad mutua que la Universidad y la Sociedad tienen de relacionarse y aumentar sus flujos de comunicación. Lo que debe traducirse en compromisos concretos con los territorios.

Palabras clave: Desarrollo rural; Compromiso Social de las Universidades.

SUMMARY

In the last decades the European and Iberoamerican rural development models have converged: Social Capital creation is fundamental axis for the sostenibilidad of the territories where it is applied. Now the territories need an impulse so much qualitative as quantitative, so that the model from the local areas can become global. Institutional commitment with the territories must be increased and sumed up, and especially, the responsibility that the universities have with rural territories future must be reinforced.

Universities, as creation centers and mobilization of the intellectual capital, need to improve the justification with their environment. University is not an end to reach, but a means for make sure the Society permanent progress.

In this communication we meditate about the mutual necessity that University and Society have of to be related and to increase their communication flows. What should be translated in concrete commitments with the territories.

[1] *Consejo Social de la Universidad de Córdoba.* Persona de contacto: Melchor Guzmán Guerrero. Consejo Social de la Universidad de Córdoba. Edif. Servicios Múltiples, 4ª planta. Avda. Menéndez Pidal, s/n 14004 Córdoba. Tlfno. 957 218127. E-mail: oc3gugum@uco.es.
[2] *Chambre de Commerce et d´ Industrie de Montpellier.*
[3] *Ingeniera Agrónoma.*
[4] *Consultor Internacional.*
[5] *Universidad de Córdoba.*

INDICE:

1. **Introducción**.
2. **Un Mundo Rural en transformación.**
   En Europa.
   En Iberoamérica
   Coincidencia de los debates europeos e iberoamericanos.
3. **Los retos de las zonas rurales.**
   Transformaciones globales cada vez más rápidas.
   Impactos importantes sobre el devenir de los territorios rurales.
   Los retos de las futuras políticas públicas rurales.
4. **Compromisos con el territorio: el papel de las Universidades**.
   Antecedentes.
   De la Responsabilidad Social al Buen Gobierno.
   El Buen Gobierno de las Universidades Públicas: los Consejos Sociales.
   Los sistemas de conocimiento y el territorio.
   Compromisos con el territorio: carta de servicios.
   Cooperación e integración de las universidades en Iberoamérica.
5. **Reflexiones finales.**

"El futuro se puede cambiar. Pero no podemos cambiar las cosas a menos que empecemos por fin a entenderlas"

"Si aceptamos que no hay esperanza, garantizamos que no haya esperanza. Si aceptamos que hay un instinto de libertad, que hay oportunidades para cambiar las cosas, habrá una posibilidad de que podamos contribuir a hacer un mundo mejor. Depende de nosotros"

Noam Chomsky (*América Latina. De la Colonización a la Globalización, 2003)*

"Si fijamos una imagen potente del mundo que queremos podemos hacer que sea realidad en el futuro"

Ricardo Lagos (*discurso de investidura como Doctor honoris causa por la Universidad de Córdoba, 2006)*

1. INTRODUCCIÓN.

El éxito de las organizaciones se explica por su capacidad de atraer, fidelizar y desarrollar a personas que realmente valgan la pena, tanto profesionalmente como personalmente, lo que denominamos comúnmente como personas con talento. El talento es poner en valor lo que cada uno sabe, puede y quiere hacer, y la realización de todo ser humano es a través del autoconocimiento y del manejo de nuestras emociones (el liderazgo es inteligencia emocional en más del 90%). El talento de los profesionales es más escaso que el capital empresarial. Hay más medios financieros en el mercado que proyectos empresariales con auténtico espíritu innovador.

Este primer párrafo, que asumirían las empresas especializadas en gestión de recursos humanos y que representa el más puro estilo de las nuevas tendencias del "management", podría parecer que no tiene nada que ver con el título de esta comunicación. Sin embargo, creemos que es el núcleo central de lo que queremos expresar en estas páginas. Si en el comienzo de estas líneas cambiamos o añadimos a la palabra organizaciones, por la de territorios y países, comprobaremos hasta que punto es cierta esta afirmación.

Lo importante para el desarrollo sostenible de los territorios es su capacidad de mantener o atraer el talento. El paso previo para que un territorio tenga identidad, condición imprescindible para que asuma el protagonismo de su progreso, es que se conozca a si mismo. Los territorios como las personas, al fin y al cabo las bases del modelo de desarrollo que está dando mejores resultados son los seres humanos, tienen su propia conciencia, y no hay avance firme posible sin el convencimiento de las propias fuerzas, sin la voluntad de que es posible el cambio.

Y, qué es la Universidad, sino la creación y movilización del capital intelectual. Si la Universidad no es ciencia y docencia no es nada, pero sino está justificada en su entorno, sino pone esos recursos a disposición de la Sociedad, es un simulacro. La Universidad no es un fin en si misma, sino un medio con el que la Sociedad se dota para asegurarse su progreso permanente.

Llegados a este punto parecería claro, y quizás sencillo, lograr esa simbiosis entre Universidad y Sociedad, entre Universidad y Territorio. La Universidad no tiene sentido sin servicio a la Sociedad, sin el compromiso con el territorio; y los territorios necesitan a la institución como instrumento fundamental para conseguir su desarrollo sostenible. Sin embargo, la brecha que sigue existiendo entre Universidad y Sociedad es muy profunda, a pesar de los buenos que todos podamos poner. El auténtico reto está en hacer efectiva esta simbiosis, la aproximación entre Sociedad y Territorio. El sistema universitario público se encuentra en una encrucijada que va a determinar su futuro a medio y largo plazo. Por un lado, la globalización del conocimiento hace que cada vez tengan menos sentido las posturas endogámicas, de ensimismamiento, localistas, de defensa de derechos adquiridos, de "status quo". El mundo está inmerso en un proceso de cambios vertiginosos que arrasan las posturas de inmovilismo. Por otra parte, la propia esencia de la Universidad pública española, basada en la figura del funcionario vitalicio, cuando es evidente que las universidades de prestigio mundial a las que aspiramos a parecernos, no se rigen por un sistema funcionarial aunque sean públicas. Cabe preguntarse si es posible concebir una institución creadora, activa y alerta permanentemente a las nuevas exigencias, manteniendo la seguridad absoluta en los puestos. Debemos interrogarnos si el poder autónomo universitario, que al fin y al cabo se debe a sus votantes dentro de cada Universidad, va a tener la capacidad y la valentía de aprovechar la responsabilidad que da la autonomía para afrontar los cambios, sabiendo que está en juego el futuro de la institución. Y, no se trata con estos interrogantes, de pretender rupturas o ir en contra de los derechos adquiridos, sino de ser conscientes de que todo lo que se ha conseguido no lo podremos mantener sin emprender un cambio gradual, pero sistemático, con objetivos estratégicos definidos y con elementos de control y evaluación predeterminados, para lo que es imprescindible un sistema integral de información que hoy no existe. La cultura de la rendición efectiva de cuentas a la sociedad tiene que ser una exigencia del sistema universitario.

Los Consejos Sociales de las universidades públicas tienen que jugar, en este sentido, un papel fundamental en el futuro de la universidades, en cuanto órganos que deben garantizar la participación en la Universidad de los intereses y aspiraciones de la Sociedad. La

Universidad no es patrimonio de los universitarios, sería una forma perversa de entender la autonomía, sino que lo es de la Sociedad. Los Consejos Sociales deben priorizar la transferencia y difusión de tecnologías e investigaciones al ámbito productivo, y promover aquellas actuaciones que permitan mayores flujos de conocimiento entre las empresas, la ciudadanía y los ámbitos universitarios.

Lo que pretendemos con esta comunicación es, precisamente, reflexionar sobre la necesidad mutua que la Universidad y la Sociedad tienen de relacionarse y aumentar los flujos de comunicación. Lo que debe traducirse en compromisos concretos con los territorios. Para ello, la comunicación la hemos dividido en dos grandes partes. Una primera, que corresponde a los puntos segundo y tercero del índice, en la que analizamos la evolución de los procesos de desarrollo territorial a uno y otro lado del Atlántico en las últimas décadas, extrayendo las enseñanzas comunes de las distintas realidades europea e iberoamericana y estableciendo los retos más importantes de cara al futuro.

A partir de la constatación de la necesidad que tienen los territorios rurales, en estos momentos, de dar un impulso cualitativo y cuantitativo del modelo seguido para poder mantenerlo en el tiempo, que debe pasar por una globalización del proceso con una mayor competitividad territorial que estará basada en la innovación y en la gestión del conocimiento. Abordaremos la segunda parte, punto cuarto del índice, donde estableceremos la obligada Responsabilidad Social de las universidades públicas, enlazando este concepto con el de Buen Gobierno, y determinando algunos elementos básicos para concretar los compromisos de las universidades con el territorio.

Finalmente, sintetizaremos las reflexiones más destacadas, esperando que sirvan, como poco, para abundar en el necesario debate que merece la importancia de lo que tenemos en juego.

2. UN MUNDO RURAL EN TRANSFORMACIÓN.

2.1. En Europa.

En las últimas décadas se han producido cambios profundos en el Mundo Rural Europeo como consecuencia de la aplicación de medidas de política territorial y de la conjugación de múltiples factores que tienen que ver con la propia evolución de la sociedad rural y europea en general. Estos cambios han ayudado a corregir asimetrías entre las distintas regiones europeas, que tradicionalmente habían tenido procesos de desarrollo muy diferentes. Realmente estas políticas territoriales se han convertido de hecho en auténticas políticas de cohesión. La cohesión territorial es el objetivo último de todas las actuaciones de la Unión Europea, como único mecanismo efectivo para conseguir una convergencia de todas sus regiones, que es el requisito imprescindible para la sostenibilidad de la integración europea y de cualquier otra área del mundo.

Desde finales de los años 80 del pasado siglo comenzaron los replanteamientos de las políticas aplicadas al sector agrario, que se concretaron a principios de los 90 en nuevas formulaciones, con la puesta en marcha de un nuevo enfoque del desarrollo rural que ha corrido paralelo a los profundos cambios en las demás políticas comunitarias. El llamado método LEADER ha protagonizado en las últimas dos décadas una parte importante de la transformación del Mundo Rural, lo que se ha traducido en un renacer rural, con una estabilización demográfica o incluso con recuperación de la población en muchos casos, un mayor dinamismo y en definitiva una recuperación de la confianza en el futuro del medio rural. El enfoque LEADER ha sido posible por la conjunción de diversos factores que destacamos a continuación:

- **La toma de conciencia progresiva de la necesidad de una política rural, diferente de la política agrícola**

La comunicación de la Comisión sobre *El futuro del mundo rural* en 1988, subrayaba la necesidad de experimentar otros enfoques de desarrollo, adaptados a las realidades de cada territorio e implicando a las comunidades rurales en la búsqueda de soluciones. Este documento de reflexión constituye el inicio de la firme necesidad de una política europea de desarrollo rural.

- **La consideración de las fuertes diferencias entre espacios urbanizados y zonas rurales**

Desde 1988, la Comisión Europea ha puesto en marcha una política llamada de "cohesión económica y social", cuyo objetivo es la reducción de las diferencias socioeconómicas entre las regiones de Europa. Las diferencias de desarrollo son en efecto importantes: en 1999, los PIBs regionales por habitante variaban entre un 180% de la media comunitaria en el Land de Hamburgo (Alemania) y un mero 48% en Epira (Grecia), situándose Andalucía en un 62%. Estas cifras no reflejan las diferencias internas en las regiones, entre espacios urbanizados y zonas rurales, que siguen siendo especialmente fuertes, especialmente en los países con más dificultades.

- **Los límites de la Política Agrícola Común (PAC)**

La política agrícola común (PAC), primera política integrada prevista desde 1957 por el Tratado de Roma, tenía por objetivo garantizar la autosuficiencia alimentaria de la Comunidad. Durante décadas esta política ha copado el presupuesto comunitario; en el MCA 2000-2006 todavía suponía más del 45% del mismo, hasta el punto de comprometer el proceso de ampliación de la UE. Los medios desplegados han permitido, no sin dificultades, llegar a los resultados esperados: la producción agrícola ha crecido muy ampliamente y los precios al consumo han bajado notablemente. Pero este desarrollo espectacular se ha apoyado en prácticas cada vez más intensivas, a menudo perjudiciales para el medio ambiente y concentradas en una parte cada vez más reducida del espacio rural europeo. En un número creciente de territorios, la agricultura se ha convertido en marginal.

El final de los años 80 y el principio de los años 90 marcaron un punto de ruptura, por un lado la sociedad demanda productos más seguros, de calidad y diferenciados y nuevos servicios al medio rural (conservación medioambiental, ocio y recreación, puesta en valor del patrimonio local). Y por otro, las negociaciones para establecer las reglas del comercio internacional, ponían en evidencia cada vez más su carácter proteccionista. Esto ha llevado a reformas sucesivas y a una profunda remodelación de la PAC cuyo corazón está siendo sustituido, con las reformas más recientes, por la política rural, "segundo pilar" desde el año 2000. LEADER ha tenido un papel de "laboratorio" para hacer evolucionar dicha política.

- **La emergencia de los enfoques territoriales**

Los años 80 han mostrado los límites de los enfoques "clásicos" de desarrollo (políticas "descendentes", intervenciones sectoriales e indiferenciadas). La modernización /intensificación de la agricultura ha marcado profundamente el medio rural, pero las dificultades de aplicación de un modelo uniforme en las zonas más sensibles han precisado políticas de compensación, asistencia, y subvenciones.

El enfoque "territorial", que se sustenta en la implicación de las poblaciones y la puesta en valor de los recursos locales, aparece poco a poco como un auténtica palanca para crear actividades y empleos en el medio rural. Desde principios de los años 80, a través de múltiples iniciativas (apoyo a las iniciativas locales de empleo, políticas de formación-desarrollo, programas mediterráneos integrados , operaciones integradas de desarrollo), la Comunidad ayudó a tomar conciencia del interés de este nuevo enfoque.

- **Las enseñanzas de LEADER**

LEADER ha jugado un papel esencial al acompañar las transformaciones que vivía el mundo rural y permitir la concretización de las oportunidades que podían presentarse. Sus enseñanzas se extraen esencialmente de un método cuyas principales características son las siguientes: enfoque territorial y ascendente; partenariado local; innovación; planificación estratégica; cooperación; y trabajo en red.

2.2. En Iberoamérica.

En Iberoamérica la aplicación de las políticas nacionales y de organismos internacionales no han dado los resultados esperados y, en muchos casos, incluso se han agrandado los desequilibrios regionales. La problemática de los espacios rurales ha ido emergiendo como uno de los objetivos fundamentales de los gobiernos nacionales y de los organismos de cooperación internacional. En esta zona del mundo la pobreza afecta directamente a cuatro de cada diez ciudadanos y, dependiendo del país, entre una quinta parte

y cerca del 90% de la población rural es pobre. Además, la pobreza rural es más dura que la pobreza urbana y eso hace que, aun con los graves problemas de marginación existentes en la periferia de las grandes ciudades, siga existiendo un gran éxodo del campo a la ciudad y aumente progresivamente la extrema pobreza. Como señalaba el informe ejecutivo del Banco Mundial publicado en 2006 "…..la pobreza tal vez sea, en realidad, parte de la razón por la que un país muestra un desempeño bajo en cuanto a su crecimiento. Este punto de vista más elaborado acerca del proceso de desarrollo plantea la posibilidad de que haya círculos viciosos en los que el crecimiento bajo genera altos niveles de pobreza y estos niveles de pobreza, a su vez, hacen que el crecimiento sea bajo". Se trataría de cambiar esos círculos viciosos por otros virtuosos donde la reducción de la pobreza y el crecimiento elevado se refuercen mutuamente.

En Iberoamérica, el 25% de la población vive en el medio rural. Este porcentaje es evidentemente muy desigual de un país a otro, sobrepasando el 50% en países como Paraguay. Varios elementos caracterizan el medio rural latinoamericano:

- La agricultura es, con diferencia, el primer sector de actividad ocupando de un 60 a un 80% de la población activa. La economía rural de América Latina se ha diversificado de forma significativa, aunque el sector agrario ampliado sigue siendo la actividad que explica por excelencia la localización rural de la población.
- La pobreza está fuertemente extendida. Un 65% de la población rural se encuentra en condiciones de pobreza, un tercio de las que está en situación de indigencia.
- La superpoblación en ciertas regiones rurales así como la explotación no controlada de ciertos recursos, ponen en peligro los equilibrios ambientales.
- Las dificultades que padecen gran número de territorios rurales desembocan en situaciones de no-gobierno particularmente graves: rebeliones armadas, desarrollo de cultivos ilícitos, violencia…, lo que pone en peligro, en ciertos países, los frágiles equilibrios democráticos alcanzados estos últimos años.

Las soluciones clásicas (los viejos enfoques de desarrollo rural) para remediar estos problemas son cada vez más irrelevantes frente a la magnitud de los cambios en las sociedades rurales. Para reenfocar el desarrollo rural y el combate a la pobreza surgen, en distintos ámbitos, una serie de formulaciones estratégicas que en general avanzan hacia una propuesta de enfoque territorial.

Organismos internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), entre otros, enfatizan en sus estrategias actuales, la necesidad de profundizar en nuevos enfoques: el desarrollo territorial centra el proceso de desarrollo en las personas y el fortalecimiento de las instituciones locales para poner en valor la diversidad de recursos y actividades del territorio. Bajo el concepto de "nueva ruralidad", el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), a principios del año 2000 señala la creciente importancia del "desarrollo focalizado en unidades territoriales" e indica que "..el concepto de territorio tiene una connotación amplia y multidimensional, constituyendo unidades integrales de planificación e iniciativas de desarrollo, especialmente en aquellos de alta expresión rural".

También la preocupación de diversos países por responder mejor a los desafíos que plantean la pobreza y el desarrollo rural ha dado lugar a la reformulación de estrategias rurales y a medidas legislativas destinadas a cambiar los términos en que funcionaban las economías locales en el ámbito rural. En un cierto número de países (Brasil, México, Chile, Bolivia, Ecuador, Colombia, Guatemala), va surgiendo progresivamente la necesidad de políticas complementarias que intentan tener mejor en cuenta el conjunto de las dimensiones de los problemas planteados. Para hacer frente a la extrema diversidad de situaciones, dichas políticas están experimentando este nuevo enfoque, que apuesta por la valorización de los recursos específicos de cada zona rural y por la implicación de la población en la búsqueda de soluciones para crear nuevas actividades, inventar un nuevo desarrollo. Este es el caso de Brasil y Méjico:

- **Brasil** tiene la peculiaridad de disponer, desde principios de los años 1990 de dos ministerios que se encargan de la agricultura: un Ministerio de Agricultura competente en la agricultura "clásica", y un Ministerio del Desarrollo Agrario que se ocupa de la otra agricultura. En el seno

de este último se han creado tres Secretarías: Reforma Agraria; Agricultura Familiar y Desarrollo Territorial. Además cuenta con una institución encargada de la muy pequeña y de la pequeña empresa (SEBRAE), que ha puesto en marcha el programa "Vida rural *sustentable*" para el desarrollo de actividades empresariales en los ámbitos de la agroecología, agroindustria, agroturismo y la artesanía.

- En **Méjico**, dos políticas complementarias están siendo aplicadas. El Secretariado de Desarrollo Social (SEDESOL) ha puesto en marcha desde 1991 una política territorial para las regiones más desfavorecidas del país. Es la "estrategia de micro-regiones" que concierne hoy 263 micro-regiones, con 1334 municipios y una población de 19,9 millones de habitantes, es decir aproximadamente el 20% de la población mejicana. El Secretariado de Agricultura (SAGARPA) con su "ley de desarrollo rural *sustentable*", reforzada por "el acuerdo nacional para el campo por el desarrollo de la sociedad rural y la soberanía y seguridad alimentarias" de 28 de abril de 2003 pretende alcanzar unos objetivos muy similares: enfoque territorial, estrategia interministerial, y búsqueda de la implicación de la población civil a través de la creación de consejos municipales rurales.

Podríamos poner numerosos ejemplos de cooperación de distintos países europeos y entre territorios de uno y otro lado del Atlántico. Señalaremos, de entre ellos, los programas llevados a cabo por la Junta de Andalucía a través de su empresa pública Desarrollo Agrario y Pesquero en los últimos ocho años; y el programa EXPIDER (Experiencias de desarrollo rural territorial) que está en ejecución por el BID desde 2004, con fondos de la cooperación española, en seis territorios de Honduras, Ecuador, Bolivia, Chile, Costa Rica y Venezuela.

2.3. Coincidencia de los debates europeos e iberoamericanos.

Como consecuencia de los buenos resultados del enfoque territorial en el desarrollo de las zonas rurales en Europa, y de la crisis de las políticas nacionales e internacionales en el medio rural iberoamericano, se han propiciado multitud de intercambios de experiencias. El Banco Interamericano de Desarrollo ha producido numerosos documentos sobre el tema; el IICA ha llevado a cabo una producción metodológica excepcional. La creación del Grupo Interagencial de Desarrollo Rural[23] ilustra la voluntad colectiva de actuar de otra manera en las zonas rurales latinoamericanas. Estos debates se han referido y se refieren especialmente a los temas que se recogen a continuación:

- **El desarrollo agrario no se reduce al desarrollo de la gran agricultura.**

Para retener a su población y disminuir el éxodo rural, las zonas rurales necesitan una agricultura que cree más empleo, o al menos que pierda menos. Esto se busca en Europa a través de la valorización, la transformación de las materias primas, con la puesta en valor de productos de calidad: productos de la tierra, productos ecológicos,…. En Iberoamérica conviene ir mucho más lejos buscando los medios, con circuitos cortos, de favorecer el desarrollo de una "pequeña" agricultura de proximidad. El debate sobre la "soberanía alimentaria" abierto en un cierto número de países, incluso si se ha de tomar dicho concepto con mucha precaución, merece producirse.

- **El desarrollo rural, no es únicamente el desarrollo agrario**

Independientemente del peso de la agricultura, mucho mayor en Iberoamérica que en Europa, este debate se ha enriquecido enormemente durante estos últimos años. Por un lado, las zonas rurales necesitan empleos fuera de la agricultura para hacer vivir una población bastante numerosa y permitir la existencia de servicios sociales de salud, educación y cultura en cantidad y calidad suficientes. Por otro, existe cada vez más una "demanda de lo rural" por parte de las poblaciones urbanas. Evidentemente en menor medida que en Europa, se asiste en Iberoamérica al desarrollo de múltiples formas de turismo rural, servicios mediambientales,

[23] « El Grupo Interagencial (BID, FIDA, Banco Mundial, FAO, IICA, CEPAL, USAID y GTZ) fue creado en la Asamblea Anual de los Gobernadores del BID en Nueva Orleans (marzo, 2000) con el fin de complementar la acción de las agencias que lo integran mediante: la generación y difusión de información relevante para el desarrollo de las economías rurales de los países de América Latina y el Caribe; la identificación de instrumentos, nuevos enfoques y experiencias exitosas de desarrollo rural; y la implementación de proyectos conjuntos de capacitación, asistencia técnica e inversión a nivel nacional y regional »en http://www.iadb.org/sds/env/site_2129_s.htm

productos artesanales; al incremento de las residencias secundarias, al inicio de formas de teletrabajo. El debate de la multifuncionalidad de la agricultura está abierto.

- **El desarrollo rural sólo puede ser territorial**

Porque los recursos, las oportunidades, las limitaciones divergen profundamente de una región a otra, los modos de articulación de los distintos tipos de agricultura y demás actividades van a ser siempre singulares. Van a depender también mucho de la capacidad de los habitantes de "pensar y actuar colectivamente". Esto ha de ser alentado y acompañado por políticas públicas pero no serán estas políticas las que decidan el tipo de actividades que se desarrollaran en tal o cual lugar, son las iniciativas de las poblaciones las que lo decidirán. Para ello hay que inventar nuevos mecanismos que permitan promocionar estas iniciativas. Así, progresivamente, el debate debe evolucionar hacia la necesidad de políticas agrarias más diversificadas, ligadas con políticas rurales autónomas.

3. LOS RETOS DE LAS ZONAS RURALES.

Las transformaciones "globales "que afectan a nuestras sociedades plantean retos mayores pero son también portadoras de nuevas perspectivas de desarrollo para los territorios rurales.

3.1. Transformaciones globales cada vez más rápidas

El mundo está viviendo procesos de transformación especialmente rápidos, relacionados con:

- **Aceleración de la liberalización y globalización del comercio internacional y de los movimientos de capitales.**

Los territorios rurales están afectados por dos acontecimientos particularmente importantes y vinculados entre ellos. De una parte el incremento de la liberalización de los mercados agrícolas, que si en una primera fase, los mercados agrícolas quedaron relativamente protegidos en el seno de la Unión Europea, asistimos progresivamente, tanto en los acuerdos de la OMC, como en las negociaciones en curso entre la Unión Europea y América Latina, especialmente con MERCOSUR, a una liberalización que afectará a todos los productos agrarios. Por otro lado, en el seno de la Unión Europea, se está produciendo un profundo cambio de la PAC, consecuencia directa de la apertura internacional de los mercados. Esta reforma que lleva a un "desacoplamiento completo" entre las ayudas y la producción, es especialmente deseada desde hacía tiempo por Iberoamérica, y tendrá un impacto muy profundo sobre un gran número de territorios rurales.

- **Desarrollo exponencial de las tecnologías de la información y comunicación (TIC)**

Internet permite hoy comunicarse y transferir datos de un punto a otro de la tierra, y ello transforma profundamente el acceso al mercado y a los conocimientos. El riesgo (llamado "brecha digital") es que un gran número de territorios rurales estén permanentemente atrasados en cuanto a equipamientos adecuados para aprovechar las nuevas oportunidades o para enfrentarse a las competencias crecientes generadas por esta circulación cada vez más rápida de la información, de los productos, de los servicios y de los capitales.

- **Profundos cambios de las políticas públicas**

En un mundo en el que los flujos mercantiles y financieros se liberalizan y donde las reglas del juego las fijan los mercados a nivel internacional, las fronteras nacionales son cada vez menos importantes. Los Estados encuentran grandes dificultades para hacer frente a los ingentes movimientos de deslocalización; por lo que tienden a organizarse en grandes entidades continentales: Unión Europea, MERCOSUR, Pacto Andino; y descentralizan las políticas para que estén más cerca de los ciudadanos, con un papel reforzado de las autoridades locales. Existe una clara tendencia hacia la implementación de políticas basadas en el enfoque territorial, caracterizadas por reformas descentralizadoras, donde la participación y la autonomía local conlleva un nuevo marco de ordenamiento territorial. El tratamiento tradicionalmente fragmentado de lo urbano y lo rural, y de lo agrario y no agrario, cuentan hoy

con intentos serios y profundos de integración y complementariedad que están generando cambios institucionales y políticos.

3.2. Impactos importantes sobre el devenir de los territorios rurales

La globalización tiene impactos profundos en el tejido económico y social de las zonas rurales, tanto en el continente europeo como en el resto del mundo. Entre los impactos específicos que afectan a casi todas las zonas rurales, figuran:

- **Una competitividad territorial incrementada**

Algunos territorios rurales están mejor situados que otros para adaptarse a esa apertura al mundo y exponerse a las fuerzas externas. Las zonas rurales difieren de hecho profundamente por su situación geográfica, sus características demográficas y sociales, la estructura de su economía, sus recursos naturales y humanos, etc. Se verán pues afectadas de forma diferente por las tendencias socio-económicas externas y en algunos casos estos efectos se acentúan por el aumento de la penetración de la economía mundial en los mercados locales, la interdependencia entre territorios y sectores de actividad, la insuficiencia de capitales necesarios para los inversores locales, la mayor movilidad de las personas, el acceso diferencial a las TICs, ...

- **Mayores interrogantes sobre el futuro de la agricultura**

Con excepción de algunas zonas, en un gran número de territorios se seguirá e incluso se acentuará el declive de la actividad agraria y de la importancia económica relativa de la producción alimentaria, que irá acompañada de cambios estructurales en la industria agroalimentaria. Es común oír en Europa que la PAC ha llevado a una concentración de las actividades agrícolas: el 80% de la producción se da en el 20% del territorio europeo y Andalucía ha sabido colocarse bastante bien en dicho esquema. Pero esta agricultura muy productiva tiene un impacto bastante limitado en términos de empleos, excepto en algunas zonas como por ejemplo el noroeste europeo, incluso en una parte de Andalucía, o en la Pampa argentina o el sur de Brasil. La población campesina representa aún en el mundo la mayor parte de las poblaciones rurales y vive mayoritariamente fuera de los territorios más competitivos. Para el futuro de estos territorios, será indispensable reforzar el fomento de las pequeñas agriculturas de proximidad para responder a los mercados locales (hay que destacar en este sentido los esfuerzos realizados por el Gobierno brasileño en el marco del programa “Hambre Cero”), sin ocultar el debate sobre la “soberanía alimentaria”, alentando la agricultura de subsistencia.

- **Oportunidades pero también amenazas**

Esas grandes tendencias globalizadoras afectan a todos los territorios rurales y suponen a la vez amenazas y oportunidades para las poblaciones rurales. Entre las oportunidades que se presentan al medio rural, podemos mencionar: el acceso a los nuevos mercados; la creación de nuevas actividades en el sector servicios y de la protección del medio ambiente; el desarrollo del turismo rural y del ocio, y la instalación de nuevos residentes. Pero también hay amenazas evidentes, como son a explotación de los recursos naturales; las actividades de transformación poco remuneradoras y de baja productividad; los servicios que antes solo estaban cubiertos desde la distancia.

Algunos territorios rurales responden de forma más positiva a esos retos, y LEADER, en Europa, ha contribuido fuertemente a ello, pero estas tendencias no tienen la misma importancia en todas partes: algunas regiones rurales están mejor situadas para sacar provecho de las tecnologías de la información o de los mercados urbanos; otras son más vulnerables frente a la globalización y a los mercados; y algunas son más sensibles a la reducción de los gastos sociales o a los flujos de inversiones financieras públicos o privados. El marketing territorial abre posibilidades extraordinarias en mercados diferenciados basados en servicios ambientales, denominaciones de origen y otras certificaciones, y el comercio justo.

3.3. Los retos de las futuras políticas públicas rurales

Las rápidas transformaciones y los impactos sobre los territorios rurales presentan los siguientes retos:

- **Tener en cuenta la diversidad**

Las políticas y las estructuras implantadas para apoyar el desarrollo de las zonas rurales han de tener en cuenta esta diversidad de condiciones y de efectos. Sin embargo, observamos que la forma más eficaz de valorizar esa diversidad pasa por que los mismos actores locales implanten sus estrategias y planes de acción en función de su propio análisis de las fuerzas y de las debilidades de su territorio así como de las oportunidades y de las amenazas que se puedan presentar. Esa tendencia general, en la base misma de los principios de LEADER, debería reforzarse en el futuro. Así, a nivel local por ejemplo, el papel de los poderes públicos consiste en facilitar el desarrollo, no tanto con intervenciones directas como en el pasado, sino más bien fomentando la creación de partenariados que asocien el sector público y el sector privado con el fin de favorecer un desarrollo económico dirigido localmente, a partir de inversiones cuyos costes se comparten entre los socios.

- **Nuevas estructuras y nuevas formas de organización**

Las nociones de territorio, de identidad local se tornan de nuevo importantes y se observa una demanda creciente de mayor participación democrática en la toma de decisiones a escala local. Se buscan nuevas formas de organización que se caractericen por la participación de los ciudadanos, a menudo movilizados por un ente local o regional, de los partenariados entre los distintos grupos de intereses, y por una mayor confianza en la innovación y el espíritu de empresa. Es fundamental plantear la legitimidad y la responsabilidad de estas nuevas formas de organización.

- **La puesta en valor y el incremento del capital social territorial**

La capacidad territorial para reaccionar, actuar, encontrar nuevas soluciones, enriquecer el partenariado, estar continuamente abierto a la innovación y al cambio; se convierte en un elemento diferenciador. En el corazón de esta capacidad territorial, está el capital social del territorio. Este capital social es el producto de una larga historia, y no se debe a recetas mágicas o a soluciones simples para su evolución. Es un esfuerzo permanente de inversión en los recursos humanos, en acción colectiva y en la instauración de nuevas modalidades de gobernanza. En los procesos de desarrollo rural esta inversión surge de la cooperación entre territorios, entre los actores de su entramado socioeconómico e institucional. La cooperación, en sentido amplio, puede desempeñar un papel significativo, facilitando los intercambios de conocimientos técnicos, permitiendo a unos y otros examinar cómo y hasta qué punto las sociedades locales han sabido reaccionar, organizándose para afrontar los retos que se les presentaban. En la evaluación de la Iniciativa LEADER II de Andalucía, se hace referencia a cuatro dimensiones del capital social: Integración interna; Conexión intercomunitaria; Sinergia interinstitucional y Coherencia (integridad) organizativa. Los resultados obtenidos muestran que aún queda mucho camino por recorrer.

El momento en el que se encuentra el proceso de desarrollo del medio rural en ambos continentes, necesita un empuje cualitativo (también cuantitativo) que debe venir de la mano de la innovación territorial, para lo que es fundamental la transferencia de conocimiento a las zonas rurales. En Europa es especialmente evidente que aquellos territorios que han sabido aplicar mejor el modelo, han conseguido un nivel de autonomía muy importante en la puesta en marcha de la estrategia de desarrollo. Este logro, aunque parezca paradójico, ha supuesto vislumbrar las propias limitaciones del modelo. Llega un momento en el que los actores locales ya han aprovechado casi todas sus ideas, han propiciado la puesta en valor de sus recursos, las sinergias del territorio. En esos territorios se hace necesario un nuevo impulso que realmente consiga darle sostenibilidad al modelo, única forma de afianzar y aumentar sus buenos resultados.

Ante estos retos que tiene planteado el mundo rural a ambos lados del Atlántico, es fundamental aumentar el compromiso territorial de las instituciones y especialmente de aquellas que se dedican a crear y transferir conocimiento, como es el caso de las universidades.

4. COMPROMISO CON EL TERRITORIO: EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES.

Sin minusvalorar el liderazgo que deben seguir teniendo en el desarrollo territorial rural los propios agentes sociales e institucionales locales, auténticos protagonistas y objetivo del progreso de esas zonas; ni tampoco quitarle importancia al papel que el resto de la Administración regional, nacional, comunitaria o internacional tienen que jugar en el futuro de las zonas rurales; vamos a centrarnos en las páginas siguientes en el compromiso que las Universidades, más aún las públicas, deben tener con los territorios rurales. Para ello, lo primero que haremos será desarrollar el concepto de Responsabilidad Social, como el elemento central sobre el que debe pivotar el compromiso antes aludido. Podríamos hablar incluso de "Responsabilidad Territorial".

Las Universidades se encuentran en una encrucijada dentro de las sociedades democráticas. Por un lado, son un centro del saber y de la creación del conocimiento como no hay otro en la sociedad y, en ese sentido, la sociedad las necesita: ¿Cómo sino podemos avanzar en la Sociedad del Conocimiento, auténtico cambio de era en la que estamos?. Pero, al mismo tiempo, por su propia esencia, las estructuras universitarias son reacias al cambio. Las inercias a asumir nuevos papeles, a adaptarse a las demandas que la sociedad actual plantea son muy fuertes. A pesar de este "rechazo" al cambio, dentro de la Universidad también existe suficiente masa crítica para que prenda la mecha de la reforma profunda de sus estructuras y de la forma de gestión de sus recursos. Sabemos que si desde dentro de la Universidad no se entiende la necesidad de avanzar por la senda del aumento de su sostenibilidad social, de ser la punta de lanza de la cultura del cambio hacia la sociedad del conocimiento, difícil será que, teniendo en cuenta la autonomía universitaria, se pueda influir suficientemente desde fuera para conseguir la necesaria reforma. El sistema universitario tiene que sentir como una oportunidad las exigencias que la sociedad, de la que depende y a la que se debe, le demanda, y saber que en el cumplimiento de esas necesidades están las bases de su futuro.

4.1. Antecedentes.

El Concepto de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) va adquiriendo cuerpo a partir del desarrollo que hacen de él los Organismos Internacionales y algunas grandes corporaciones empresariales. Desde que en 1976 la Organización Internacional del Trabajo (OIT) convocó una reunión consultiva tripartita sobre la relación de las empresas multinacionales y la política social, numerosos organismos e instituciones han desarrollado el concepto de RSC. En 1997 se publica el Global Reporting Iniciative (GRI), que es una guía internacional que incluye aspectos sociales y medioambientales en la que participó la Organización de Naciones Unidas. En 1999 fueron adoptadas por la OCDE, y revisadas en el año 2000, las líneas Directrices para Empresas Multinacionales, que recogen una serie de recomendaciones para estas empresas. También en 1999 la ONU en el Foro Económico de Davos, impulsó el Global Compact que es el pacto global de Naciones Unidas para la RSC, basado en nueve principios agrupados en tres apartados: derechos humanos, laboral y medioambiente. En enero del año 2000 en el mismo Foro de Davos, el Banco Mundial presenta un programa sobre la RSC y Competitividad Sostenible (ya en el año 2002 este Banco realizó una encuesta mundial sobre RSC que ha servido para orientar sus futuras actividades). La Comisión Europea, publicó en 2001 el Libro Verde para fomentar un marco adecuado para la RSC de las empresas. A nivel nacional han sido los países del norte de Europa los que han desarrollado más estos conceptos, Dinamarca, Suecia, Noruega y Holanda, aunque también Reino Unido y Francia han regulado e incluso legislado sobre la RSC.

En España, el gobierno creó en 1997 la Comisión Olivencia que elaboró un informe publicado en febrero de 1998 que abogaba por incorporar buena parte de la tradición anglosajona de las prácticas del buen gobierno a las empresas, para lo que establecía una serie de recomendaciones, que continuó en el 2002 la Comisión Aldama. Más recientemente, el Parlamento español creó una Subcomisión en el seno de la Comisión de Trabajo y Asuntos Sociales del Congreso, para promover y potenciar la RSC (último informe en junio de 2006). En Andalucía, el Parlamento ha creado una Comisión y un Grupo de Trabajo, que están desarrollando sus sesiones atendiendo a los representantes de los distintos sectores de la sociedad andaluza que tengan que aportar iniciativas en este tema.

En resumen, las buenas prácticas corporativas en los ámbitos económico, social y medioambiental empiezan a pesar de forma importante en la toma de decisiones tanto en las

Empresas como en las Administraciones. Las políticas públicas deben ser activas en el ámbito de la RSC, adoptando varias vías complementarias: formando en RSC, fomentando la transparencia informativa, creando programas de ayudas a empresas implicadas socialmente, y fomentando el establecimiento de sellos sociales.

4.2. De la Responsabilidad Social al Buen Gobierno.

La definición de la RSC ha ido evolucionando desde concepciones referidas a la empresa, como la del Comité Económico y Social Europeo o la del libro verde de la Comisión Europea, hasta la que da el Consejo Mundial de Desarrollo Sostenible "la responsabilidad de la organización es el compromiso duradero de la misma para comportarse de manera ética y contribuir al desarrollo económico y a la mejora de la calidad de vida de los trabajadores, de sus familias, de la comunidad donde se radica y de la sociedad en su conjunto".

Se ha abierto una nueva perspectiva de la función pública, con una doble dimensión. Por un lado existe una mayor participación de la sociedad civil en la gestión de los servicios públicos, y por otro hay un mayor y más eficiente control sobre la calidad de los servicios públicos, incluyendo las auditorias externas. Para la RSC no es sólo importante: ¿qué objetivos se establezcan por parte de las organizaciones?, sino ¿cómo se consiguen estos objetivos?. Se trata en definitiva de crear valor dentro de las organizaciones, y para ello es primordial establecer prácticas de buen gobierno.

El concepto de RSC y el buen gobierno de las organizaciones van ligados porque no se puede conseguir uno sin otro. En 2001 la Comisión Europea publicó el libro blanco de la Gobernanza Europea, que designa las normas, procesos y comportamientos que influyen en el ejercicio de los poderes públicos. Cinco son los principios que constituyen la base de una buena gobernanza: apertura, participación, responsabilidad, eficacia y coherencia. Existe ya un acervo suficiente para elaborar una carta o código deontológico que sirva de guía a los servidores públicos y que desarrolle estos principios básicos. Entre estos principios comunes podemos enumerar los siguientes: legalidad, neutralidad, profesionalidad, integridad, objetividad, efectividad, iniciativa, austeridad, honestidad, responsabilidad, diligencia, transparencia y permanente búsqueda del interés general.

4.3. El buen Gobierno de las Universidades Públicas: los Consejos Sociales.

Los principios de buen gobierno, en los que se traduce el concepto de RSC, se pueden integrar en el caso de las universidades en la consecución de la excelencia. Si hay una organización que debe potenciar lo mejor de los mejores, esa es sin duda la Universidad. Las principales funciones de la Universidad son: la docencia, la investigación, la extensión de la cultura, y el fomento del desarrollo socioeconómico. La docencia universitaria no solo abarca la transmisión a los estudiantes de conocimientos generales y específicos, y su capacitación para el análisis y la resolución de problemas, sino que hay que posibilitar la generación de valores, actitudes y habilidades. La formación integral de las personas es el objetivo del Espacio Europeo de Educación Superior, desarrollando capacidades y dándoles herramientas para poder, no solamente adquirir conocimientos, sino sobre todo comprender la realidad en la que han de moverse. La investigación ha de entenderse en un sentido amplio abarcando no sólo la creación y búsqueda del conocimiento (investigación básica), sino también su aplicación para contribuir al desarrollo económico, tecnológico, social y político. La extensión de la cultura universitaria tiene que ver con un determinado modo de pensar, con el interés por el conocimiento, y se orienta al desarrollo global de la persona. El fomento del desarrollo socioeconómico tiene distintas dimensiones, la formación de capital humano a través de la docencia, la transferencia y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, y la propia actividad económica que genera la Universidad dentro de la provincia o región en la que se ubica.

En definitiva, nuestras universidades deben movilizar el capital intelectual para lograr, a partir de su fortaleza, un crecimiento futuro sostenible. Las universidades deben ser capaces de abrirse a la sociedad en general y al mundo empresarial en particular para que se cumplan sus compromisos sobre investigación, educación e innovación (triangulo del conocimiento). Los procesos de reforma y mejora del sistema de educación superior deben pasar por el

establecimiento de objetivos acordes con lo que la sociedad demanda. Las debilidades de las universidades tienen que ver con la tendencia hacia la uniformidad y la excesiva reglamentación. La respuesta a este reto pasa por una programación por objetivos que permita una mayor simbiosis público-privada, el diseño de estrategias de diferenciación y competencia, y el cambio de sus modelos de gestión y organizativos. Para llevar a cabo el compromiso social de la Universidad Pública (RSC-Buen Gobierno) son necesarias una serie de etapas que a continuación pasamos a describir:

- Compromiso y definición estratégica: es necesaria la implicación de la dirección, la definición del alcance de la estrategia de la organización, la delimitación de responsabilidades, y un sistema de comunicación.
- Diagnóstico interno y externo: identificación y análisis de las buenas y malas prácticas existentes, haciendo referencia a las distintas partes interesadas.
- Establecimiento de la RSC: definición de los objetivos, de los elementos claves de la carta de compromiso con la sociedad y/o con las empresas.
- Planificación: programación y priorización de las medidas a poner en marcha, definiendo los procesos, las funciones y las responsabilidades de la organización.
- Implantación: definición de las operaciones a realizar, los recursos a emplear y la información necesaria a utilizar.
- Medición, análisis y mejora: se pondrá en marcha un sistema integral de evaluación y mejora, con instrumentos de medida y análisis de los resultados obtenidos. La supervisión general del sistema posibilitará una mejora continua de todas las ineficiencias existentes y potenciará los aspectos positivos.
- Retroalimentación: cada uno de los análisis realizados nos debe proporcionar información suficiente para modificar los elementos del sistema que hayan resultado deficientes. Por ejemplo: el sistema de dirección, la gestión, el diseño organizativo,….

Los Consejos Sociales de las Universidades son los órganos de participación de la Sociedad en la Universidad, y deben garantizar que los intereses y aspiraciones sociales tengan su reflejo en el ámbito universitario: impulsando la colaboración con la sociedad en general y con el tejido productivo, en particular, contribuyendo al desarrollo social, profesional, económico, tecnológico y cultural de la población; mejorando la calidad del servicio público de la educación superior; y obteniendo los recursos necesarios para asegurar su suficiencia económica y financiera. La Universidad no es patrimonio de los universitarios sino de la Sociedad. Por tanto, el pilar fundamental de la actividad de los Consejos Sociales es conseguir mejorar permanentemente la Responsabilidad Social de las universidades públicas.

Los principios y la filosofía antes comentados de la RSC, tienen que ver con la función social de las universidades, al configurarse como organizaciones de prestación de servicios públicos que reconocen la existencia de diversos destinatarios de sus logros (agentes sociales, empresas, particulares,…), que esperan recibir un determinado valor añadido. La Responsabilidad Social que busca la aprobación de las actividades de la Universidad por los agentes sociales, tiene que ser una oportunidad para las universidades y no debe verse como una obligación. Tendría que ser el eje central de la sostenibilidad del sistema. En este momento el contexto es apropiado para aplicar sistemáticamente los principios de la RSC. En primer lugar, nuestro sistema universitario se encuentra en una encrucijada, en un cambio de paradigma, hacia una mayor justificación social. En segundo lugar, estamos inmersos en un proceso de convergencia europea de titulaciones superiores, donde la funcionalidad y flexibilidad de las enseñanzas será fundamental. Por último, se ha puesto en marcha un nuevo sistema de financiación para las universidades públicas andaluzas, que obligará a competir por los fondos públicos y exigirá una mayor aportación de fondos privados.

4.4. Los sistemas de conocimiento y el territorio.

En el siglo XXI pocos cuestionan la relación directa que existe entre el desarrollo científico y tecnológico de una región o país, y su nivel económico y de bienestar. En

consecuencia, la investigación científica y, especialmente, el desarrollo tecnológico han pasado a ser los motores del funcionamiento económico de la sociedad.

La globalización y la apertura de las economías hacen necesario, como condición indispensable para la viabilidad de los territorios rurales, la capacidad de competir en los mercados globales, por lo que el crecimiento pasa obligatoriamente por la inserción competitiva en estos mercados. Esta realidad genera los siguientes problemas en los territorios: a) una mayor vulnerabilidad de los territorios y los países ante las amenazas externas por no poder controlarlas; b) una asimetría entre la elevada movilidad de los capitales y la muy restringida de la mano de obra (especialmente la menos cualificada); y c) una concentración del progreso técnico en los países desarrollados. Estos grandes problemas a los que se enfrentan los países y regiones, sobretodo los menos desarrollados, solo pueden resolverse de forma permanente si se crea o existe el capital social suficiente como reserva de los valores compartidos por la sociedad que le permitan organizar la convivencia manteniendo la cohesión social. En este sentido, el capital social se configura como el elemento fundamental de la sostenibilidad y se puede ligar fácilmente al concepto de buen gobierno aludido anteriormente. Es en el que se apoyan las sociedades y los países más avanzados, tiene una componente muy importante de capital humano cualificado, un marco institucional que permite acompañar los procesos de desarrollo, y un alto grado de investigación, innovación y tecnología.

Lo que llamamos Sociedad del Conocimiento, la define UNESCO como:" aquella sociedad en la que existe o se produce la capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar el conocimiento necesario para el desarrollo humano individual y colectivo. Este concepto incluye y exige una visión en red de la sociedad que propicia la autonomía y engloba las nociones de pluralidad, integración, solidaridad y participación". Dada la importancia de las ideas (del conocimiento) en la nueva sociedad, por encima del papel jugado hasta ahora por los recursos clásicos, como el capital o los naturales; las políticas científicas tienden a integrar cada vez más la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación empresarial, la competitividad, las necesidades sociales, la calidad de vida, y el desarrollo económico y social. En este sentido, es fundamental que exista un equilibrio adecuado entre las distintas políticas y que las científicas tengan ese carácter integrador al que nos referimos. Cuando se producen desequilibrios, como ocurre en los países y territorios menos avanzados, es porque la interacción de empresa, industria, instituciones científicas de investigación y enseñanza, y organismos gubernamentales, es muy baja.

El territorio como ámbito geográfico que soporta distintas actividades económicas, donde vive una determinada población en base a unas normas comunes de convivencia y una cultura compartida, es el contexto en el que deben producirse los equilibrios entre políticas, y densificarse las relaciones entre los diferentes protagonistas que lo conforman. De tal forma que se consiga su óptima funcionalidad a partir de sus propias potencialidades y características naturales, socioeconómicas y culturales, y se logre el máximo bienestar de las generaciones presentes y futuras.

Como hemos dicho en la primera parte de esta comunicación, los modelos de desarrollo territorial aplicados los últimos años han conseguido, sobretodo en Europa, unos niveles de progreso significativo en muchas zonas de los países europeos tradicionalmente marginadas, pero ese desarrollo no se podrá mantener y ampliar sino se dan pasos decididos hacia la globalización de estos procesos. Permanecer al margen de la fuerte tendencia liberalizadora no es una opción, significaría vivir en un mundo modelado por otros. Como cada cual por su lado tiene muy poca influencia, los territorios no solo tienen que estar juntos (trabajo en red), sino que deben actuar juntos. El trabajo en red, para el que es imprescindible el uso de la TIC, y la gestión del conocimiento conforman los pilares fundamentales del desarrollo futuro de los territorios. La economía del conocimiento es aquella que tiene la capacidad de generar y sacar provecho al conocimiento como base para innovar y competir, en lugar de explotar los recursos naturales, el capital físico o la mano de obra poco cualificada. El conocimiento (como recurso) no se gasta. Este concepto ha derribado las fronteras que históricamente dividían al sector manufacturero y al de los servicios.

4.5. Compromisos con el territorio: carta de servicios.

Como dijo Ricardo Lagos en su discurso de investidura como Doctor honoris causa por la Universidad de Córdoba (2006), "la Universidad es un sitio para pensar y solo a través del pensamiento es posible el avance y el cambio. La Universidad juega un papel muy importante en el desarrollo de las naciones y su presencia es real en todos los campos de la actividad humana, reivindicando la cooperación internacional dentro de un mundo globalizado y valorando las diversidades que enriquecen a los pueblos". En una realidad mundial en la que el hecho diferencial es cada vez más el grado de cualificación de las personas, es especialmente importante el papel que los Centros de Educación Superior tienen como formadores de personal cualificado, y como creadores de conocimiento científico y tecnológico que podrá ser transferido a la Sociedad.

Debemos ver a las Universidades desde tres perspectivas: como compromiso con la sociedad y con el desarrollo territorial; como potenciadora de universalismo y globalidad; y como productora de bienes ordinarios de consumo de la sociedad. La esencia de la Universidad sigue siendo hoy, como en sus inicios, conservar, acrecentar, sistematizar y criticar el conocimiento. Sin embargo, lo que ha cambiado radicalmente es el entorno, ahora emerge una nueva Universidad universal que tiene que desenvolverse en un marco global, con un contexto interno incierto y uno externo muy volátil.

Los procesos de convergencia, como el impulsado en Europa desde Bolonia (o la creación hace unos años del Consejo Universitario Iberoamericano), debería de ser una gran oportunidad para reflexionar sobre lo que hacemos y como mejorarlo. Tendría que servir para abrir las Universidades a la Sociedad, haciéndolas más permeables a las demandas que esta le hace, aumentando su compromiso con el territorio más cercano, y convergiendo hacia un auténtico Espacio Global de Oportunidades. Para ello, son necesarios recursos suficientes, estructuras más flexibles que propicien más agilidad de funcionamiento, y sistemas efectivos de rendición e cuentas que den garantías a la ciudadanía del buen uso de los recursos que emplea.

Cada vez es más importante lo que se ha venido en llamar "el cometido cívico" de las universidades o la Responsabilidad Social de la que hemos hablado anteriormente. No podrá ser sostenible una Universidad sino está justificada socialmente, sino responde a las demandas que la sociedad le hace, sino interviene de forma directa en su progreso. Este cometido cívico se ha traducido en los últimos años en programas nacionales e internacionales que buscan la simbiosis entre las universidades y los territorios. Dentro de la OCDE, después de la publicación del informe de 1999 titulado "La respuesta de las titulaciones de educación superior a las necesidades regionales", se aplicó en 2004 el proyecto denominado "Apoyo a la contribución de las instituciones de educación superior al desarrollo regional" como respuesta de un amplio abanico de iniciativas llevadas a cabo en países de la OCDE para movilizar la educación superior a favor del desarrollo regional. Era necesario sintetizar estas experiencias aisladas en un conjunto coherente de políticas y prácticas que pudieran encauzar las reformas institucionales y las medidas políticas oportunas para aumentar la conexión de las universidades con sus comunidades regionales. Los resultados de las evaluaciones de este programa indicaron que el compromiso territorial de las instituciones de educación superior abarca múltiples dimensiones: la creación de conocimiento a través de la investigación y su explotación mediante la transformación de la tecnología; la transferencia de conocimiento mediante el desarrollo de recursos humanos y la educación, centrando el proceso de aprendizaje en trabajos prácticos, en el fomento del empleo en el territorio para los titulados, la educación continua y el desarrollo profesional; y el desarrollo cultural y comunitario del entorno, la cohesión social y el desarrollo sostenible del que depende la innovación.

Las funciones básicas de la Universidad son la educación, la investigación y el propio servicio a la comunidad; mientras que las claves del desarrollo territorial son la innovación, las aptitudes, y la cohesión cultural y comunitaria. Para que la Universidad sirva mejor a los territorios se necesita acercar esta tarea de forma consistente y sistemática, estableciendo mecanismos permanentes que reduzcan la distancia entre Universidad y Territorio. Esto no será posible sino se producen cambios institucionales en la Universidad, que deben pasar por la creación de un centro de dirección reforzado con sistemas de gestión profesional plenamente operativos en transferencia del conocimiento, recursos humanos, gestión de sistemas financieros e informáticos…. En muchas ocasiones las universidades están más preocupadas del impacto de sus resultados de investigación a nivel nacional o internacional para lo que existen incentivos, y no se comprometen con su territorio más cercano. En el futuro

deben desarrollarse incentivos y normativa que potencien el compromiso territorial de las universidades, de tal forma que la excelencia académica e investigadora sea compatible con las obligaciones para el territorio. Evidentemente no podemos olvidar la necesidad de mayor coordinación institucional en general, en las políticas que se aplican a los territorios.

En Andalucía se está trabajando en un Proyecto de Ley de la Administración de la Junta de Andalucía, que regulará la organización, el funcionamiento y el régimen jurídico de la Junta y de sus entidades instrumentales de forma separada del Gobierno andaluz. Este Proyecto de ley sitúa a la ciudadanía como su eje vertebrador, dándose un paso fundamental desde el concepto de administrado, relacionado con la pasividad, el tutelaje y control de la Administración, al de ciudadano-cliente que es parte activa del propio sistema, detentor de derechos, y principio y fin de todas las acciones de la Administración. Su figura tiene una doble vertiente como destinatario de los servicios y como individuo que tiene obligaciones dentro de la sociedad contribuyendo a la financiación de la Administración, participando en el diseño de las políticas e interviniendo en la elección de representantes políticos. El ciudadano es también, en cierta forma, "copropietario" de la Administración, fundamento de su propia legitimidad, sujeta a la legitimidad democrática. El objetivo de los principios que recoge este proyecto de ley es alcanzar la excelencia a través de un proceso de mejora continua de la calidad mediante sistemas de gestión y evaluación. La excelencia es algo a lo que pretendemos llegar, un referente al que tenemos que tender con el convencimiento de que siempre vamos a estar en ese camino. No es algo que se alcanza completamente, pero debe guiar cada una de nuestras actividades. La excelencia está muy ligada a la sostenibilidad y a la Responsabilidad Social. Por otra parte, para tender hacía la excelencia es imprescindible innovar, que es la consecuencia del proceso de calidad y mejora continua. Y hay que medir permanentemente lo que hacemos para poder mejorar.

A partir del Control y Evaluación del sistema universitario, para lo que es imprescindible la planificación y un sistema de información adecuado, podremos responder a las preguntas: ¿qué es? y ¿qué quiere o debe ser?. Una vez que estamos en disposición de poder responder a esas preguntas podremos establecer los servicios que se pueden prestar por la institución y los compromisos de calidad que se ofrecen. La unión de los servicios que se prestan, los compromisos ofrecidos, los indicadores de calidad establecidos y el sistema de seguimiento de esos compromisos, constituyen la "carta de servicios" de cualquier institución. En bastante medida la carta de servicios es un contrato que la Administración en su conjunto o una institución concreta establece con el ciudadano o con el territorio, cuyas cláusulas reflejan la apuesta que esa institución hace con el territorio de que se trate.

El desarrollo específico de cada carta de servicios con el territorio tendrá que ver con las peculiaridades, grado de especialización y realidad de cada Universidad; y también con las necesidades y demandas de cada territorio. Antes nos hemos referido a las distintas dimensiones que deben tener esos compromisos en sentido genérico.

4.6. Cooperación e integración de las universidades en Iberoamérica.

La Universidad tiene una responsabilidad significativa en la integración de la gestión del conocimiento en los procesos económicos, sociales y políticos que están teniendo lugar en el mundo rural, tanto en Europa, como en Iberoamérica. La construcción de agendas comunes y el intercambio científico y académico se abre como una urgente necesidad para atender la importante demanda que tienen los programas de formación especializada que ofrecen los centros de educación de los países europeos.

La movilidad de estudiantes y docentes, particularmente de América a Europa, es una enorme oportunidad para integrar programas de investigación que conduzcan a crear capacidades conjuntas para enfrentar los nuevos escenarios y desafíos que ofrece la evolución de las políticas y realidades rurales. Sin embargo aún falta un gran camino por recorrer para lograr que las universidades europeas, que reciben estudiantes iberoamericanos y las universidades iberoamericanas que reciben investigadores europeos, conviertan este intercambio en una verdadera red de gestión de conocimiento de doble vía, replanteando los esquemas tradicionales de cooperación de una vía, hacia esquemas de colaboración más amplios y equilibrados que redunden en beneficios netos para los territorios.

5. REFLEXIONES FINALES.

En las dos últimas décadas se han llevado a cabo importantes procesos de cambio en las políticas europeas de desarrollo rural. Consecuencia de esas políticas, que tienen en el método LEADER su principal protagonista, se ha avanzado en una mayor cohesión económica y social de las distintas regiones europeas, sobre todo en las menos desarrolladas. El paso de un enfoque sectorial a uno territorial ha propiciado una mayor implicación de las poblaciones y una puesta en valor de recursos locales. Se ha producido una articulación territorial muy importante, con un nivel elevado de creación de capital social, auténtica esencia del desarrollo sostenible. Ello ha sido posible por una serie de características del modelo de desarrollo seguido: enfoque basado en zonas de tamaño limitado que disponen de masa crítica suficiente y que tienen o pueden alcanzar una clara identidad territorial; un proceso de toma de decisiones de abajo a arriba en todas sus etapas, lo que ha dado mucha autonomía al territorio y un papel protagonista a sus agentes; se han creado estructuras organizativas específicas en el territorio, los Grupos de Acción Local, con participación pública y privada, que han sido los responsables de elaborar la estrategia de desarrollo, de ponerla en marcha y de controlar su ejecución; y se ha potenciado el trabajo en red, la interconexión entre territorios dentro y fuera de cada país.

En Iberoamérica, la aplicación de las políticas nacionales y de los organismos internacionales no han dado los resultados esperados, agrandándose en algunos casos los desequilibrios regionales. Los viejos enfoques de desarrollo rural basados en políticas de arriba-abajo, con un alto grado de sectorialización en sus actuaciones y con planteamientos muy homogéneos para todas las regiones; han resultado cada vez más irrelevantes para enfrentarse a los profundos cambios en las sociedades rurales y en el contexto mundial. Esas limitaciones de los enfoques tradicionales han dado lugar a nuevas formulaciones estratégicas que han ido convergiendo hacía propuestas territoriales. Así gobiernos como los de Brasil, México, Bolivia, Colombia o Ecuador, han puesto en marcha, de distintas formas, políticas e instituciones que tienen a los territorios rurales como principales protagonistas, apostando por la valorización de los recursos específicos de cada zona rural y por la implicación de la población en la búsqueda de soluciones para crear nuevas actividades e inventar su desarrollo. También organismos internacionales, como el BID, el Banco Mundial, la FAO, el IICA, y la Agencia de Cooperación Española (junto a algunas comunidades autónomas), han puesto en marcha proyectos piloto de desarrollo focalizado en unidades territoriales que ha llevado a hablar de nueva ruralidad y al cambio paulatino de las estrategias de actuación de estos organismos a nivel regional.

Como consecuencia de los buenos resultados del enfoque territorial en el desarrollo de las zonas rurales en Europa, y la crisis de las políticas nacionales e internacionales en el medio rural iberoamericano, se han producido multitud de intercambios de experiencias entre los dos continentes, que han hecho converger los debates en sus aspectos fundamentales. Se ha demostrado que el desarrollo agrario no va ligado exclusivamente al avance de la gran agricultura, de hecho tiene sentido la existencia de una pequeña agricultura de proximidad, que debe ser eficiente, pero que al mismo tiempo fije población en el territorio. Tampoco, el desarrollo rural es únicamente agrario y esta afirmación es cierta incluso en zonas donde el peso de la agricultura es aun muy importante. La diversificación es fundamental para la sostenibilidad. Y, dada la variabilidad de los problemas que afectan a cada zona rural, el modo de abordarlos tiene que tener las singularidades que corresponda, imponiéndose el enfoque territorial como la forma más eficaz de conseguir aumentar el bienestar de su población.

Aun con esta convergencia en los enfoques, producto de la experiencia propia compartida, los retos de las zonas rurales a uno y otro lado del Atlántico son muy grandes: el proceso de liberalización y globalización de los intercambios comerciales es tan profundo y rápido que hacen muy difícil la adaptación de los territorios rurales; el uso de nuevas tecnologías, aunque es un instrumento al servicio de las zonas rurales y tiene un enorme potencial, supone también una dificultad por la brecha digital a la que se enfrentan zonas rurales sin equipamientos para aprovechar las nuevas oportunidades; el cambio de enfoque también necesita de nuevas estructuras institucionales tanto a nivel local, como nacional e internacional; la propia heterogeneidad de los territorios, independientemente de lo eso supone de riqueza en cuanto a diversidad, conlleva un problema por la dificultad de adaptarse a cada territorio de forma ágil y eficaz; y los territorios necesitan una mínima masa crítica y un determinado nivel de equipamientos, para que la aplicación de este enfoque sea efectivo. Sin

duda que la cooperación permanente entre territorios desempeñará un papel muy importante a la hora de enfrentarse a estos retos, porque facilitará los intercambios de conocimientos técnicos, y la instauración de las nuevas modalidades de gobernanza.

Ante estos retos que tiene planteado el mundo rural a ambos lados del Atlántico, es fundamental aumentar el compromiso territorial de las instituciones y especialmente de aquellas que se dedican a crear y transferir conocimiento, como es el caso de las universidades. En la Sociedad del Conocimiento, el desarrollo de los territorios pasa por una visión global y por el uso de herramientas tecnológicas que consigan la competitividad territorial. En los tres elementos del desarrollo: estrategia, territorio y partenariado, la Universidad tiene que ser una de las instituciones fundamentales en la creación de nexos entre ellas. La Universidad, como centro de creación y transmisión del conocimiento, debe asumir su Responsabilidad Social para con los territorios, comprometiéndose con su desarrollo.

Nuestras universidades se encuentran en una encrucijada dentro de las sociedades democráticas: son el centro del saber y de la creación del conocimiento, y la sociedad las necesita; pero, al mismo tiempo, por su propia esencia, las estructuras universitarias son reacias al cambio. El sistema universitario tiene que sentir como una oportunidad las exigencias que la sociedad, de la que depende y a la que se debe, le demanda, y saber que el cumplimiento de esas necesidades están en la base de su futuro. En este momento existe un contexto apropiado, para el cambio debido al: cambio de paradigma hacía una mayor justificación social; al proceso de convergencia europea donde la funcionalidad y flexibilidad de las enseñanzas será fundamental; y además, en Andalucía, se ha puesto en marcha un nuevo sistema de financiación para las universidades públicas, que obligará a competir por los fondos públicos y exigirá una mayor aportación de fondos privados.

El concepto de Responsabilidad Social Corporativa (RSC), tiene mucho que ver con el papel que deben jugar las universidades (mucho más las públicas) en la sociedad actual y en la del futuro. Para cumplir con la Responsabilidad Social es necesario un uso eficiente de los recursos, lo que no se puede conseguir sin aplicar prácticas de buen gobierno en las organizaciones. Los principios de la buena gobernanza: apertura, participación, responsabilidad, eficacia y coherencia, en los que se traduce la RSC, se pueden integrar en el caso de las universidades en la consecución de la excelencia. Las universidades deben movilizar el capital intelectual para lograr, a partir de su fortaleza, un crecimiento futuro sostenible; deben ser capaces de abrirse a la sociedad en general, y al mundo empresarial en particular para que se cumplan sus compromisos sobre investigación, educación e innovación (triángulo del conocimiento).

Los Consejos Sociales de las Universidades son los órganos de participación de la Sociedad en la Universidad, y deben garantizar que los intereses y aspiraciones sociales tengan reflejo en el ámbito universitario. La Universidad no es patrimonio de los universitarios sino de la Sociedad. Por tanto, el pilar fundamental de los Consejos Sociales es conseguir mejorar permanentemente la Responsabilidad Social de las universidades públicas.

El territorio como ámbito geográfico que soporta distintas actividades económicas, donde vive una determinada población en base a unas normas comunes de convivencia y una cultura compartida, debe ser el compromiso social de las universidades, y conseguirlo el objetivo último de sus Consejos Sociales. La Universidad debe colaborar con los territorios en definir sus líneas estratégicas y tiene que ser parte integrante del partenariado de las nuevas instituciones como palanca de innovación al servicio de los territorios.

Los procesos, de convergencia, como al impulsado en Europa desde Bolonia, debería de ser una gran oportunidad para reflexionar sobre lo que hacemos y como mejorarlo. Tendría que servir para abrir las universidades a la sociedad, haciéndolas más permeables a las demandas que esta les hace, aumentando su compromiso con el territorio más cercano y convergiendo hacía un auténtico espacio global de oportunidades. Las universidades deben jugar un papel fundamental en el futuro de los territorios, ya que pueden aglutinar elementos básicos de las políticas que se les aplican como las relacionadas con: el aprendizaje, las aptitudes, la investigación e innovación y la inclusión cultural y social.

Para establecer y hacer efectivo el compromiso de las universidades con el territorio, es obligado el Control y Evaluación del sistema universitario, para lo que es imprescindible la planificación y un sistema de evaluación adecuado. Una vez que cada Universidad “sepa” que es y que quiere o debe ser, se podrán determinar los servicios que puede prestar la institución

y los compromisos de calidad que se ofrecen. La unión de los servicios que se prestan, los compromisos ofrecidos, los indicadores de calidad establecidos y el sistema de seguimiento de esos compromisos, constituyen la "carta de servicios" de cualquier institución. Es en bastante medida un contrato que se establece con el territorio.

El futuro del desarrollo pasa por un protagonismo efectivo de los territorios. Los elementos diferenciadores consistirán en la capacidad de respuesta territorial, enriqueciendo el partenariado, y estando permanentemente abiertos a la innovación y al cambio. Los territorios tienen que inventar, con autonomía, su propio futuro, que debe estar en manos de sus agentes sociales. Desde los Organismos Internacionales y desde los Gobiernos Nacionales y Regionales se debe posibilitar que los territorios sean protagonistas de su propio desarrollo.

Para conseguir un auténtico protagonismo de los territorios en su desarrollo, tienen que conocerse bien a sí mismos. La Universidad debe ayudar a los territorios a conocer con objetividad sus limitaciones y potencialidades, desde una visión integral, y teniendo en cuenta el contexto global en el que se encuentran. El compromiso de la Universidad con el territorio permitirá conocer mejor su propia identidad, condición necesaria para avanzar en la resolución de sus problemas y en el aprovechamiento de sus potencialidades.

BIBLIOGRAFÍA

Banco Mundial (2006). Reducción de la pobreza y crecimiento. Círculos virtuosos y círculos viciosos. *Estudios sobre América Latina y el Caribe*. Washington.

Bengoa, J. (editor) (2006). *Territorios Rurales: Movimientos Sociales y Desarrollo Territorial Rural en América Latina*. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (Rimisp). Santiago de Chile.

Bryden, J. (1998). Nuevas Perspectivas para la Europa rural: Tendencias globales, respuestas locales. *Leader Magazine nº 18*. AEIDL, Bruselas.

Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero) (2004). *Resultados de la Evaluación Final de la Iniciativa Comunitaria LEADER II. Sevilla.*

Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero) (2004). *Resultados de la Evaluación Final del Programa PRODER.* Sevilla.

Echeverría, R.G. (ed.) (2003). *Desarrollo Territorial Rural en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D.C.

Echeverría, R.G. (1998). Elementos estratégicos para la reducción de la pobreza rural en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento de Desarrollo Sostenible*. Washington, D.C.

Echeverri, R. (2006). Nuevas instituciones territoriales en México. *Ponencia del Seminario Internacional sobre Desarrollo Agroalimentario y Rural. Perspectivas de Futuro*. México.

Guerrero, J.E. (2003). Mecanismos para compensar los efectos de las asimetrías de la integración regional y la globalización: lecciones para América Latina y el Caribe. El caso de Andalucía y la Unión Europea. *Seminario "Global y Local: el desafío regional en América Latina y el Caribe".* Banco Interamericano de Desarrollo. Milan (Italia).

Fundación Conocimiento y Desarrollo (2007). *Informe C y D 2006. La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona.

Guzmán, M., Cañizares, E. y Martínez, E. (2004). Oportunidades para la cohesión territorial de las zonas rurales: análisis estructural y funcional de los territorios LEADER Plus de Andalucía; y Estrategias futuras de Desarrollo Rural: escenarios posibles en Andalucía. *V Congreso de Economía Agraria. AEEA* (Santiago de Compostela, 15-17 septiembre).

Guzmán, M., Cobacho, Mª. A. y Martínez, E. (2002). El desarrollo Rural en Andalucía: Características del Modelo. *VII Congreso Español de Sociología* (Santiago de Compostela, 20-21septiembre).

Guzmán, M. y Martínez, E. (2003). La cohesión territorial en Europa ante la ampliación de los Países de Europa Central y Oriental: oportunidades para el desarrollo del medio rural. *V Coloquio Hispano-Portugués de Estudios Rurales. SPER Y AEEA* (Bragança, 23 y 24 octubre).

Guzmán, M. (2002). Políticas de Desarrollo Rural en la Unión Europea: El caso de Andalucía. *Ordenación Territorial: Desarrollo de Predios y Comunas Rurales.* Facultad de

Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones. Santiago de Chile.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2003). Desarrollo Rural Sostenible. Enfoque Territorial. *Boletín enero 2003*. Costa Rica.

Intituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2000). NUEVA RURALIDAD. El Desarrollo Rural Sostenible en el marco de una nueva lectura de la Ruralidad. *Serie documentos conceptuales*. Marzo. Panamá.

Martín, J. I. (2007). El ciudadano y el papel de los procesos en la prestación del servicio público. *Revista Auditoría Pública nº 41*, abril pp. 43-49. Madrid.

Martinez, E. y Guzmán, M. (2006). Reflexiones para un sistema de evaluación para programas de desarrollo territorial inspirados en el método LEADER: Proyecto EXPIDER. *IV Coloquio Ibérico de Estudios Rurales. SPER y AEEA* (Palos de la Frontera, Huelva. 23 y 24 de febrero).

Moyano, E. (2001). Sobre el concepto de capital social y su utilidad para el análisis de los procesos de desarrollo. *Reflexiones sobre el artículo de M. Woolkcock*. Sin publicar.

Observatorio Europeo LEADER (2004). Evaluar el valor añadido del enfoque LEADER. *Cuaderno nº 4.* Bruselas.

Olcese, A. (2005). *Teoría y práctica del buen gobierno corporativo*. Ed. Marcial Pons. Madrid.

Sumpsi, J.M. (2006). Experiencias Piloto de Desarrollo Local Rural en América Latina: Lecciones aprendidas del proyecto EXPIDER en Bolivia, Ecuador y Honduras. *Unidad de Desarrollo Rural (Departamento de Desarrollo Sostenible) Nº de referencia: RUR-06-02. Banco Interamericano de Desarrollo*. Washington, D.C.

Toledo, F.; Alcón E.; y Michavila F. (editores) (2006). *Universidad y Economía en Europa.* Ed. Tecnos. Madrid.

Woolkcock M. (1998). Social capital and economic development: Toward a theoretical synthesis and policy framework, en *Theory and Society nª 27*, pp 151-208.

PRODUCCIÓN AGRARIA, GESTIÓN AMBIENTAL Y TRANSICIÓN RURAL. TRES DIMENSIONES DE LA 'CUESTIÓN RURAL' EN LA PENÍNSULA IBÉRICA.

Fernando Oliveira Baptista
Instituto Superior de Agronomia / Universidade Técnica de Lisboa

Eladio Arnalte Alegre[24]
Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Universidad Politécnica de Valencia

RESUMEN

En los países desarrollados las relaciones de la sociedad con sus territorios rurales presenta múltiples facetas. Esta comunicación centra su análisis en tres aspectos básicos de esas relaciones: la producción agraria, la gestión ambiental de los espacios rurales y la dinámica socioeconómica del medio rural. A partir de algunas evidencias empíricas referidas a Portugal y a España, se analiza la evolución que están registrando esas tres dimensiones de la 'cuestión rural', así como las relaciones entre ellas. Por una parte, se constata cómo una parte importante de los espacios rurales está reduciendo su función de producción agrícola. Por otra, se consideran las perspectivas sobre cómo (y por quién) va a ser realizada la gestión ambiental de los espacios rurales, qué configuración está adoptando el 'sector ambiental' rural. Por último, el análisis de algunos rasgos de los procesos de transformación o transición rural que están teniendo lugar en los dos países pone de manifiesto, en particular, el progresivo distanciamiento entre la sociedad rural y el aprovechamiento agrícola de su territorio. Como corolario, se plantean algunas consecuencias políticas derivadas del análisis.

Palabras clave: espacios rurales, desarrollo rural, producción agraria.

ABSTRACT

The relationships between society and its rural territories have several facets in developed countries. This paper analyses three of the basic aspects of these relationships: agricultural production, environmental management, and the socioeconomic dynamic of rural areas. Starting from some empirical evidences extracted from Portugal and Spain, we analyse the evolution that these three dimensions of the 'rural question' are undergoing. Our analysis has three parts. First, we verify how a relevant part of rural spaces is reducing its function of agricultural production. Second, we consider the perspectives about how (and who) the environmental management of rural spaces will be carried out, i.e. the configuration of the rural 'environmental sector'. Finally, the analysis of some features of the rural 'transition' in these two countries shows, particularly, the gradual widening of the gap between rural society and the agricultural utilisation of the territory. As conclusion, some political consequences are discussed.

[24] Autor para correspondencia: Eladio Arnalte
Departamento de Economía y Ciencias Sociales. ETSI Agrónomos.
Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera. 46022-VALENCIA.
evarnalt@esp.upv.es

1. Introducción.

La 'cuestión agraria' ha cambiado radicalmente de formulación durante las últimas décadas en los países desarrollados. Su formulación estaba basada en el hecho de que la producción agraria era una función socialmente necesaria en estos países. El dominio del factor tierra, el más específico de esa producción, era asegurado por una estructura jurídica de propiedad y tenencia de ese medio de producción que se había configurado históricamente. El término 'cuestión agraria' hacía referencia a ese sistema de dominio sobre la tierra, así como al desarrollo y a la eficiencia del proceso productivo agrario.

Sin embargo, durante la segunda mitad del siglo XX la necesidad social de la producción agraria se ha reducido de forma sustancial en estos países. El desarrollo de la tecnología agraria contribuyó de forma decisiva a transformar la naturaleza del 'problema agrario' en los países desarrollados: de un problema de oferta (necesidad de producción) se pasó a un problema de insuficiencia de la demanda. Mientras tanto, aquella estructura jurídica de propiedad y tenencia de la tierra (titularidad de las explotaciones agrarias) en la que se apoyaba la función productiva se mantiene inalterada. Y también permanece la práctica política de la protección a 'la agricultura', la consideración (defendida lógicamente por los lobbys y organizaciones agrarias) de que tienen un derecho adquirido a la protección pública, heredado del periodo en el que la función de producción agraria era socialmente necesaria.

En los últimos años del siglo el denominado paradigma de la multifuncionalidad ha sido el principal argumento utilizado para defender la continuidad de aquella protección, protección que favorece especialmente a los detentores de derechos sobre la tierra como titulares de explotaciones agrarias. La protección se debería basar ahora, según esos argumentos, en la existencia de 'otras funciones' (no productivas) de la agricultura, la gestión del paisaje y del medio ambiente en los espacios rurales y el mantenimiento del tejido socioeconómico de los núcleos rurales, funciones para las que existe una demanda social en los países desarrollados.

Pero ese argumento, para ser efectivo y justificar de forma general la protección a la agricultura, se ha debido apoyar en un supuesto indefendible: la existencia de 'producción conjunta' de esos diversos outputs de la agricultura, es decir, que la producción agraria va en todos los casos acompañada de una gestión sostenible del medio ambiente rural o que contribuye, también automáticamente, al mantenimiento del medio rural. Aceptar esos supuestos sería negar la existencia de fuertes impactos medioambientales negativos de algunas prácticas de producción agraria, o reconocer que contribuye de manera inequívoca al dinamismo económico y social del medio rural el aprovechamiento agrícola extensivo de una explotación cuyo titular reside a 300 kilómetros de distancia.

Aunque abandonemos el paradigma de la multifuncionalidad, es innegable que existen relaciones de naturaleza diversa entre esas tres dimensiones (la producción agraria, la gestión ambiental de los espacios rurales y la dinámica socioeconómica de ese medio rural) que configuran y determinan actualmente las relaciones de la sociedad con su territorio rural. El propósito de esta comunicación es analizar la dinámica reciente y las relaciones entre esas tres dimensiones de la 'cuestión rural', a partir de algunas evidencias empíricas referidas a Portugal y a España.

2. La producción agrícola y su relación con el espacio.

La producción agrícola está experimentando un continuado proceso de concentración empresarial, acelerado tanto en España como en Portugal durante la última década del siglo XX. Es el proceso que denominamos ajuste estructural en agricultura, materializado en la continuada disminución del número de explotaciones agrarias y el incremento de la dimensión de las que se mantienen en el sector. Ese ajuste estructural a nivel 'macro', del conjunto de este sector productivo, es el resultado de los procesos microeconómicos de 'ajuste' que se ven forzadas a realizar las explotaciones para adaptarse a las condiciones de los mercados agrarios y a la evolución tecnológica, así como a las modificaciones que introducen las políticas agrarias en ese contexto. El proceso también viene condicionado por las características y las estrategias de las familias titulares de muchas de esas explotaciones.

La evolución de la estructura de las explotaciones agrarias españolas, que había mostrado cierta rigidez en las décadas precedentes, se aceleró durante los años 90. En

España, entre los Censos Agrarios de 1989 y 1999 desaparecieron casi 500.000 explotaciones, un 22 % del total, mientras su dimensión física (hectáreas de SAU) se incrementaba en un 25 % y su dimensión económica se duplicaba. Ese proceso ha continuado en los primeros años del siglo XXI según señalan los datos de las Encuestas de Estructuras, que han registrado en 2003 y en 2005 una continuada caída del número de explotaciones, a un ritmo ligeramente inferior al de la década anterior, y un paralelo incremento de su dimensión.

En Portugal el proceso también experimentó una aceleración en los años 90, con una disminución de 183.000 explotaciones (30% del total) entre los Censos de 1989 y 1999, aumentando un 39% la dimensión física de las que se mantienen en el sector. Los datos de la Encuesta de Estructuras de 2005 registran el mantenimiento de un fuerte ritmo de ajuste en los últimos años. La comparación con el Censo de 1999 (referidos los datos de ambas fuentes a universos comparables) señalan una reducción del 22% del número de explotaciones entre estas dos últimas fechas.

Ese proceso de concentración de las explotaciones agrarias está teniendo importantes efectos territoriales y, en particular, sobre el uso del suelo, que modifican las relaciones entre la producción agraria y el espacio rural. Algunos análisis han contemplado estos efectos, referidos a regiones o subsectores concretos. El intenso ajuste que han experimentado durante los últimos años las explotaciones bovinas en la Cornisa Cantábrica ha ido acompañado de una re-localización de la producción, especialmente de la producción lechera. El análisis municipal realizado a partir de los datos de los Censos Agrarios muestra que en un 20% de la superficie de la Cornisa (franja litoral de Asturias y de Cantabria, zonas central e interior de las provincias de Coruña y Lugo y nordeste de Pontevedra) está concentrado un 62% del ganado lechero, concentración que se incrementó en 15 puntos porcentuales entre 1982 y 1999, mientras que en un 62% del territorio de la Cornisa la producción láctea ha desaparecido o mantiene densidades mínimas (menos de 15 vacas por kilómetro cuadrado). La producción de carne de bovino presenta una menor concentración en el territorio, aunque también tiende a desaparecer de la mitad sur de Galicia (Sineiro et al., 2006).

El análisis del proceso de ajuste en el conjunto de la agricultura española en la década de los 90, ajuste que se produjo con una SAU total en ligero incremento según los datos del Censo, ponía de manifiesto cómo las “explotaciones en crecimiento” estaban absorbiendo y movilizando las superficies liberadas por las explotaciones que desaparecen, movilización más efectiva en este periodo que en las décadas precedentes (López Iglesias, 2003). Ese mismo análisis, al contemplar la evolución de las superficies agrícolas por tipo de aprovechamientos, señalaba cómo las expansiones más significativas se habían producido en las superficies dedicadas a pastos, olivar y cultivos herbáceos, todas ellas muy condicionadas por las formas de protección que la PAC introduce en esas producciones.

En el caso de las superficies de pastos, con un crecimiento muy importante en particular en zonas de montaña donde la desaparición de explotaciones ha sido intensa, cabe la duda de si su expansión obedece a una verdadera utilización productiva de esas superficies por parte de explotaciones ganaderas, o bien si, por el contrario, se trata de una asignación formal de esas superficies a las explotaciones que así reducen sus índices de carga ganadera, permitiéndoles cobrar determinadas primas reservadas a la ganadería extensiva. La expansión de la superficie de olivar sí que responde a un verdadero aprovechamiento productivo (recordemos que la PAC protegía este sector mediante primas a la producción), pero en los cultivos herbáceos, protegidos mediante ayudas directas por hectárea, la puesta en cultivo de algunas superficies marginales también ha podido estar guiada por el objetivo de cobrar la subvención.

Todos estos casos muestran, en definitiva, cómo esa aparente movilización de superficies y su mantenimiento con una función de producción agraria ha sido directamente promovida por las políticas agrarias que, en esos casos, han evitado que determinados espacios “hayan dejado de ser agrarios”. Pero también ponen de manifiesto la inestabilidad de esa relación producción agraria – espacio, relación que puede romperse ante cualquier desprotección de un sector o bien, simplemente, puede debilitarse progresivamente en los próximos años como consecuencia del desacoplamiento de las ayudas directas que se está empezando a aplicar a estas agriculturas (Arnalte y Ortiz, 2006).

Otro tipo de datos macroeconómicos también dan cuenta de la considerable desvinculación entre la producción agraria española y un importante volumen de superficies

que siguen siendo consideradas agrícolas. La cuantificación de las superficies ocupadas y la contribución a la PRA (Producción de la Rama Agraria a precios básicos) de los distintos subsectores agrícolas y ganaderos, con datos para 2001, muestran cómo el conjunto de las producciones que recibían ayudas directas de la PAC ocupaban en esa fecha un 74% de la SAU española, mientras que solamente aportaban un 35% de la PRA total. Como la contabilización a precios básicos incluye las ayudas directas, si descontamos esas ayudas, la contribución de ese conjunto de subsectores a la producción agraria española (neta de subvenciones) queda reducida a un 25%[25].

Para la agricultura portuguesa disponemos de una estimación más detallada que profundiza sobre la función que desempeñan las superficies incluidas en la SAU de las explotaciones agrarias, analizando en particular si mantienen o no una función de producción articulada con el mercado. La estimación está basada en la cuantificación de la protección vía ayudas directas y vía sostenimiento de precios que reciben las distintas producciones agrícolas y ganaderas, así como en la incidencia de esas distintas formas de protección sobre el RLT de las explotaciones[26]. Aplicado ese cálculo a las superficies de las explotaciones agrarias en el conjunto del Portugal continental, según los datos del *Recensamento Geral da Agricultura* de 1999, se puede concluir que un 45% de la SAU portuguesa está escasamente articulada con el mercado. Esa superficie corresponde a las explotaciones en las que las "Ayudas totales" (Ayudas directas más sostenimiento de precios) representan más del 50% de su RLT y, además, el peso de las ayudas directas en las "ayudas totales" supera, a su vez, el 50% (Baptista, 2003)[27]. Parece posible afirmar, a partir de esas cuantificaciones, que en ese elevado porcentaje de la SAU portuguesa, la tierra y su cultivo son utilizados, más que con una estrategia productiva, como una base legal para captar subsidios públicos.

Esta serie de estimaciones y apreciaciones muestran, en resumen, cómo en una parte importante de los espacios agrarios de estos países se está modificando su relación con la producción agraria. Ni contribuyen de forma sustancial a esa producción, ni es una estrategia productiva la que orienta las decisiones de los titulares de las explotaciones agrarias en las que están incluidas esas superficies. Además, todo hace suponer que la progresiva desprotección que va a experimentar en los próximos años la agricultura europea reducirá, todavía más, el papel productivo de esas superficies.

Ante esa situación, ¿cuáles son las funciones (y destinos) que se vislumbran para esas superficies? Podemos identificar algunos de ellos.

Algunas superficies pueden, simplemente, dejar de ser agrarias y pasar a ser ocupadas por otros usos. Es el caso, por ejemplo, de algunas áreas del litoral mediterráneo. Las áreas de cultivo citrícola, afectadas durante los dos últimos años por una típica crisis de mercado, con precios muy bajos de una producción no protegida por la PAC, están siendo abandonadas en un porcentaje apreciable (sobre todo parcelas pequeñas, tan abundantes en esa zona), mientras sus propietarios esperan su conversión en suelo urbano ante la fuerte y descontrolada presión inmobiliaria que se registra en la región.

Fuera de esas áreas concretas, una parte de las superficies que están perdiendo progresivamente su función productiva agrícola (o pueden perderla ante posibles crisis agrícolas, de desprotección o de mercado) pueden constituir la base de lo que denominamos 'actividades territoriales'. Se trata de los intentos de aprovechar la función del espacio rural como espacio de ocio, con actividades de tipo turístico, deportivo o cinegético. Analizaremos más adelante (punto 4) el desarrollo que están teniendo estas actividades dentro de lo que denominamos transición rural en estos territorios.

Por último, esas superficies, sigan o no teniendo cierto nivel de aprovechamiento agrícola o siendo la base de otras actividades 'productivas', van a mantener una función ambiental, de conservación de la naturaleza y la biodiversidad en esos espacios rurales. Nos detendremos en el próximo epígrafe en algunas consideraciones sobre la gestión ambiental de esos territorios.

[25] Ver Cuadro 3 en Arnalte, Moreno y Ortiz, 2003.
[26] *"Rendimento liquido total"* de las explotaciones, equivalente a las disponibilidades empresariales más las remuneraciones de los asalariados.
[27] Ver en el Anexo de ese trabajo el detalle de la metodología utilizada en la estimación.

3. La gestión ambiental del espacio rural.

En el debate sobre la gestión ambiental de los espacios rurales y, más concretamente, de las superficies incluidas en las explotaciones agrarias, la cuestión central es quién realiza (o debe realizar) esos servicios ambientales sobre los que existe una contrastada demanda social. Desde los posicionamientos que aceptan los postulados de la multifuncionalidad se da por supuesto que esos servicios los deben realizar los agricultores, más o menos estimulados por los pagos de la política agroambiental.

Sin embargo, no existe un consenso general a este respecto. Perraud cita estas declaraciones de un responsable del Ministerio de Agricultura alemán en marzo de 2000: "Una empresa competente, con sede en Berlín, gestionaría más eficazmente y más barato el paisaje bávaro que los agricultores de Baviera" (2004: 379).

La aparición de agentes externos en la gestión del medio ambiente rural puede ser estimulada por el desacoplamiento de las ayudas directas aprobado en la reforma de la PAC de 2003. Un análisis prospectivo del comportamiento de las explotaciones cerealistas en la Tierra de Campos de Palencia tras la aplicación de esa reforma, señala que los resultados económicos de determinados tipos de explotaciones pueden inclinarlas a optar por el no cultivo y el recurso paralelo a empresas de servicios externas. Estas realizarían las "labores de la condicionalidad" (cumplimiento de los requisitos ambientales y de uso del suelo) exigidas para percibir el pago único desacoplado (Ortiz y Moreno, 2006)[28].

Sin dejar de contemplar esa posible externalización de la gestión ambiental, cuando referimos el análisis a una gestión interna a las explotaciones agrarias también es importante considerar qué tipo de agricultores tienen más posibilidades de asumirla. Desde posiciones que apuestan por una liberalización de las políticas agrarias que favorezca la aceleración del proceso de ajuste estructural se señala, como una de las ventajas de esa aceleración, que "una agricultura reestructurada puede ser capaz de proporcionar el actual nivel de servicios ambientales (...) a más bajo coste" (Blandford y Hill, 2005: 23). Los análisis desde las mismas posiciones que evalúan la Política Agrícola Común europea confían en que el importe de los pagos agroambientales introducidos en esa política se reduzcan, en la medida que los objetivos medioambientales puedan ser logrados a más bajo coste con menos pero más grandes explotaciones (Cahill y Hill, 2005: 222).

Evidentemente esos planteamientos chocan radicalmente con aquellos otros, en los que se apoya en cierta medida la filosofía de las políticas europeas, que consideran precisamente al agricultor familiar, no competitivo en la producción agrícola, el más adecuado para realizar esos servicios ambientales y ser, por tanto, remunerado por ellos.

Una cuestión clave para poder pronunciarse en ese debate es comprobar si se cumple o no el supuesto implícito en las posiciones liberales, es decir, si existen o no economías de escala en la gestión ambiental del espacio rural. Las evidencias empíricas a este respecto no son terminantes, pero algunos indicios apuntan las ventajas de las explotaciones de mayor dimensión para acceder a programas agroambientales que les proporcionan pagos por esos servicios. Burton y Walford (2005) así lo señalan para el Reino Unido y también es esa la conclusión de la revisión que hace Moreno (2004) sobre esa cuestión específica, si bien apunta que esas evidencias están fundamentalmente referidas al Reino Unido y otros países del norte de Europa[29].

En el debate debemos introducir también otro argumento que cuestiona en parte las tesis liberales. Un proceso de concentración de explotaciones supone la reducción del número de explotaciones capaces de ofertar esos servicios ambientales en un territorio determinado, evolucionando por tanto esa oferta de servicios hacia una estructura oligopólica. Como

[28] Para las explotaciones que optarían por el no cultivo (el estudio identifica determinados tipos en función de su dimensión, equipamiento y volumen de tierras arrendadas) las primeras estimaciones fijan en 80 hectáreas el umbral por debajo del cual los costes de realizar en las explotaciones las "labores de la condicionalidad" (costes directos más amortizaciones) superarían el coste de contratar esas tareas con empresas externas.

[29] Para España, los datos de la Encuesta de Estructuras de 2003 mostraban cómo las explotaciones acogidas a programas agroambientales (distintos de la agricultura ecológica) representaban un 2,3% del total, pero ese porcentaje se incrementaba al aumentar el tamaño de las explotaciones, alcanzando un 7,1% en las de más de 100 hectáreas de SAU.

frecuentemente los bienes ambientales rurales a proteger tienen un carácter local (sea un determinado hábitat de aves afectado por las tareas de cultivo, o un paisaje agrícola tradicional concreto), el grado de concentración de la oferta de servicios puede ser muy elevado en determinadas situaciones. En consecuencia, las grandes explotaciones ejercerán un control del territorio que les permitirá exigir a la Administración un mayor precio (pagos agroambientales) por los bienes públicos que proporcionan. Lo que introduce, desde la óptica ambiental, importantes matices en la deseabilidad social del proceso de concentración de explotaciones.

Los argumentos que acabamos de enumerar son los que, a nuestro juicio, van a determinar cómo son provistos los servicios ambientales en el medio rural, es decir, cuál va a ser la configuración del 'sector ambiental' que produce esos bienes públicos. Pero la irrupción de la cuestión ambiental en las zonas rurales suscita también otras reflexiones de interés.

En la considerable porción de las superficies agrícolas en las que se está reduciendo su función productiva asistimos a un proceso de transición de 'tierra agrícola' a 'propiedad ambiental'. En esas tierras se está modificando la forma en que son ejercidos los derechos de propiedad. Resulta ilustrativa a este respecto la comparación entre dos regiones portuguesas que están experimentando, ambas, un retroceso de la producción agrícola. Por un lado en la "terra fria trasmontana", una región deprimida, con despoblamiento y abandono de superficies agrícolas y una escasa incidencia de las ayudas directas, está teniendo lugar una flexibilización e informalización de los regímenes de tenencia y del acceso a la tierra, conduciendo a una cierta relajación del estatuto de propiedad (Rodrigues, 2000).

Por el contrario en los campos cerealistas del sur, en el Alentejo, la importancia y persistencia de los subsidios públicos a las explotaciones agrícolas (independientes de las cantidades producidas, éstas en retroceso) han consolidado la propiedad de la tierra y reforzado la posición de los propietarios. Además, la aparición de formas de "consumo de espacio" (actividades de ocio, turísticas, caza) está provocando alteraciones en la forma de ejercer aquellos derechos, proliferando los cerramientos y cercamientos de fincas para delimitar mejor esos espacios, ahora objeto de consumo.

Así pues, en este segundo tipo de regiones (abundantemente representadas también en España) la vieja estructura de propiedad y de tenencia de la tierra heredada de cuando tenía una función de producción agraria sigue siendo determinante. Por una parte constituye la base legal necesaria para seguir percibiendo subvenciones públicas, hasta ahora pagadas sin apenas contrapartida de servicios ambientales realmente prestados, únicamente justificadas por la 'automática' prestación de esos servicios que invoca la teoría de la multifuncionalidad de la agricultura. Pero ese dominio y control del espacio que ejercen los "agricultores" (así se siguen autodenominando los propietarios de la tierra) les puede permitir también vender el consumo de ese espacio en un mercado privado de bienes y servicios rurales.

4. La transición rural.

La población que habita en los núcleos rurales había mantenido tradicionalmente una estrecha relación con el aprovechamiento de los espacios circundantes. Lógicamente la pérdida de función de producción agraria de una parte de esos espacios y su progresiva conversión de 'tierras agrarias' en 'propiedad ambiental' que hemos descrito, está afectando a esas relaciones de los territorios con la población y la sociedad rurales. Por otro lado, la tesis que aquí defendemos es que los elementos de dinamismo económico que están apareciendo, en algunos casos, en estas sociedades están ahondando precisamente la separación entre el rural (la población y la sociedad rurales) y su territorio.

En la literatura rural portuguesa estos temas ya han sido planteados, considerando la evolución de las relaciones entre la sociedad rural y su territorio, o las perspectivas que se plantean en las zonas rurales "después de la agricultura" (Baptista, 2003 y 2006). En España esta tesis está menos asentada, pero nos permitimos reproducir este párrafo de un trabajo de Camarero y Oliva sobre los territorios rurales que apunta claramente en esa dirección: "Menos visible pero igualmente relevante en este proceso de especialización difusa del territorio es la fractura que comienza a percibirse entre usos espaciales y asentamientos humanos, de forma que los usos territoriales progresivamente guardan cada vez menos relación con las actividades a que están dedicados sus pobladores" (Camarero y Oliva, 2004: 426).

Resumimos en este apartado algunos argumentos y evidencias empíricas que sustentan esta tesis. Diferenciamos el análisis para Portugal y para España, sobre todo porque las evidencias proceden de fuentes de distinta naturaleza. En Portugal su origen es una investigación, el Proyecto AGRO 62 "Las dinámicas socioeconómicas del espacio rural del continente portugués", desarrollado entre 2002 y abril de 2006, que ha permitido realizar una radiografía del rural portugués a partir de información secundaria y primaria, obtenida ésta del estudio de *freguesías* representativas de los distintos tipos de rural diferenciables en el Portugal continental[30]. Por el contrario en España, la información, más fragmentada, sólo nos permite apuntar algunos elementos de la transformación rural que está teniendo lugar.

La incipiente transición del rural portugués.

El punto de partida de la transformación que se apunta en buena parte del rural portugués es la progresiva disociación entre la población rural y la agricultura como actividad productiva. El peso de la ocupación agrícola entre la población activa residente en los núcleos rurales alcanza su máximo nivel (21%) en el "rural de baja densidad" (que cubre un 60% del territorio del Portugal continental) y porcentajes muy inferiores en los otros 'rurales'. Pero las estimaciones de la renta generada en el territorio (valores añadidos brutos) por la agricultura y el sector forestal no superan en ningún caso el 15% del valor añadido total. Y para los residentes en los núcleos rurales las rentas de origen agrario no superan el 20% del total en ninguna de las ocho *freguesías* analizadas exhaustivamente (Rolo, 2006).

Paralelamente, el rural portugués sigue perdiendo población. En el "rural de baja densidad", tras el fuerte éxodo de las décadas anteriores, entre 1991 y 2001 la población se ha reducido un 17%. La cuantía de las pérdidas es mayor allí donde la actividad agrícola mantiene un mayor peso relativo[31].

Esos indicadores cuantitativos del distanciamiento económico entre la agricultura y la población rural y del retroceso demográfico, se complementan con un claro indicador visual de la separación entre la población y su entorno agrario: Los incendios que han asolado muchas zonas rurales portuguesas durante los últimos veranos dibujan un 'paisaje del fuego' que se corresponde con los campos que han dejado de ser aprovechados para la agricultura, la ganadería o las otras ocupaciones tradicionales de la población rural.

El rural portugués continúa mostrando rasgos de la sociedad rural tradicional. Todavía es familiar (la mayor parte de los residentes tienen familia en la localidad), de inter-conocimiento y de nacimiento (mas de la mitad de la población –70/80% en el 'rural de baja densidad'- reside en la freguesía donde nació).

Pero también aparecen elementos de cambio. Residir en el rural es ahora atractivo para una gran parte de la población que allí vive. Los movimientos de la población se intensifican, los residentes en esos núcleos viajan con más frecuencia. Los que emigraron y trabajan en las ciudades renuevan sus casas y regresan en el verano, para Navidad y en muchos casos también los fines de semana.

También aparecen nuevos residentes. En ocasiones es población con ocupaciones externas que las mantiene. Pero en otros casos son esos nuevos residentes los que promueven iniciativas empresariales en los núcleos rurales. Algunas ligadas a pequeñas industrias o comercios orientados a mercados regionales o nacionales. Y en otros casos actividades relacionadas con las nuevas demandas urbanas, como el contacto con la naturaleza, la caza, actividades deportivas o formas diversas de turismo. Normalmente son agentes externos los que promueven estas actividades, aunque tienen alguna repercusión en los pequeños negocios locales.

[30] Pendiente de publicarse el conjunto de los resultados del proyecto, algunas de sus conclusiones, principales resultados cuantitativos y elementos básicos de la metodología y definiciones utilizadas puede verse en ISA-INIAP-ANIMAR (2006). Los trabajos de Baptista (2006) y de Rolo (2006) sintetizan la información obtenida y desarrollan las principales líneas argumentales que derivan de los resultados del proyecto.

[31] Un análisis de correlación, a nivel de *concelho*, entre las variaciones decenales de la población rural y el porcentaje de población activa agraria al final de cada decenio, confirma la significación estadística de esa relación para toda la segunda mitad del siglo XX

Las observaciones recogidas a lo largo del rural portugués apuntan a que, en gran parte, las nuevas actividades territoriales ligadas al 'consumo' de espacio están funcionando al margen de los núcleos de población rurales y beneficiando, sobre todo, a los propietarios del espacio y de los patrimonios dispersos en su interior. Esto es válido para el aprovechamiento de la caza en el Alentejo o para iniciativas de turismo que están apareciendo en el Duero. Son en definitiva desarrollos que evidencian otros aspectos de la separación económica entre la sociedad rural y su territorio.

La percepción por la propia población rural de las dinámicas y cambios económicos que afectan a estas sociedades no es, sin embargo, nítida. El peso social de la agricultura sigue siendo elevado. Un alto porcentaje de residentes mantienen (ellos o sus familias) lazos con explotaciones agrarias (en torno a la mitad en el 'rural de baja densidad') lo que favorece una perspectiva agrícola de lo rural, sobrevalorando el peso real de la agricultura en estas economías. También las organizaciones agrícolas rechazan la idea del distanciamiento entre agricultura y rural, defendiendo así la tesis de que las subvenciones agrícolas contribuyen al fortalecimiento del medio rural.

Algunos elementos de la transformación rural en España.

Los indicadores económicos también subrayan el avance de la desagrarización del rural español. En la última década del siglo XX el peso relativo de la ocupación en agricultura de la población que habita en núcleos rurales (municipios de menos de 10.000 habitantes) se ha reducido casi a la mitad, cayendo desde el 27% en el Censo de Población de 1991 hasta el 15% en el Censo de 2001. Ese porcentaje es algo más elevado en los núcleos más pequeños (pero alcanzando en todo caso niveles modestos, 20,8% en los municipios de menos de 2.000 habitantes) y en el interior español alejado de las áreas metropolitanas y de las vías de comunicación.

La caída de la ocupación agraria ha ido acompañada de un cierto retroceso, también en términos de peso relativo, de la ocupación industrial (de 23 a 21 por ciento), un ligero aumento del peso de la construcción (de 14 a 15 por ciento) y, sobre todo, de una considerable terciarización, pasando el peso de la población rural ocupada en los servicios del 36 al 49 por ciento a lo largo de la década.

Dentro del terciario un sector 'estrella', considerado en muchos ámbitos como esencial para un posible 'renacimiento' rural, es el turismo rural. Sus cifras permiten hablar de un sector consolidado. En 2003 el número de alojamientos alcanzó casi los 7.000 y el número de plazas 60.000, multiplicando por tres y por cuatro, respectivamente, las cifras correspondientes a 1994. El sector registra un índice de ocupación inferior al 20% y se estima que genera un total de aproximadamente 11.000 empleos, muchos de ellos familiares y estacionales (Alario, 2004).

Estas dinámicas económicas se corresponden con la dinámica demográfica. Tanto en la década de los 90 como en los primeros años de este siglo los saldos vegetativos del conjunto del rural español, que siguen siendo negativos, están siendo compensados con unos saldos migratorios positivos, lo que produce una estabilización de la población rural (Camarero, 2002; Camarero y Oliva, 2004). Los municipios de menos de 10.000 habitantes han mantenido prácticamente constante su población total entre 1991 y 2001 y la han incrementado ligeramente (1% en 4 años) entre esa fecha y 2005 (MAPA, 2006).

Ese aparente equilibrio de la población rural sigue ocultando, lógicamente, apreciables desequilibrios territoriales. Los mapas de municipios que ganan y pierden población elaborados por Molinero (2004) muestran claramente la progresiva extensión a lo largo de las vías de comunicación de las áreas 'rurales metropolitanas', no sólo en el entorno de las grandes ciudades, sino también en otras muchas de tamaño medio. Junto a ellas el litoral mediterráneo y suratlántico sigue registrando un crecimiento demográfico, que progresivamente alcanza a núcleos más alejados de la línea de costa. Por el contrario, los municipios que pierden población siguen ocupando buena parte de las llanuras y de las sierras interiores, con un nivel de pérdidas particularmente acusado en las áreas interiores del Cantábrico.

Interesa en particular analizar quiénes integran los flujos de llegada a los núcleos rurales. No son todavía muchos[32], pero su dispersión en el territorio es apreciable, aunque en las zonas más deprimidas su entrada no llega a compensar las pérdidas vegetativas. Sobre todo cabe destacar la heterogeneidad de esa 'nueva población rural'. Incluye empleados urbanos (ya no sólo jubilados) que buscan residencia en un rural periurbano cada vez más alejado. Trabajadores inmigrantes que llegan sobre todo a las áreas de agricultura intensiva, pero también a zonas interiores para trabajar en granjas de ganadería intensiva o integrando mayoritariamente las cuadrillas de trabajadores de la construcción. Y también neo-rurales que protagonizan buena parte de las iniciativas de empresas alternativas que responden a las nuevas demandas urbanas sobre el medio y el espacio rural.

Ese conjunto de dinámicas está provocando un cambio radical en la configuración de los mercados de trabajo rurales. Camarero (2007) señala que esos mercados ya no son locales y que los habitantes rurales "progresivamente y mayoritariamente son commuters"[33]. Es la fuerte movilidad laboral (trabajo-residencia) de la población rural, muy superior a la que registra la población urbana y particularmente elevada en los estratos jóvenes y en las mujeres, uno de los rasgos que mejor definen los nuevos 'paisajes sociales' que se van construyendo en el medio rural español (Camarero y Oliva, 2004).

El resultado dibuja una imagen del rural muy distinta de aquella otra en que la población de los núcleos rurales desarrollaba su actividad productiva fundamentalmente en el espacio agrario circundante. La agricultura (o, más bien, el sistema agroalimentario) únicamente alcanza cierto peso en la economía y el empleo de las zonas rurales allí donde se ha llegado a consolidar un sector agroindustrial potente (Tió, 2005). Ese sector inició su desarrollo ligado a la agricultura local, pero sus relaciones actuales (de aprovisionamiento de materias primas o de mercado) superan ya frecuentemente el entorno espacial de las localizaciones agroindustriales y en muchos casos no suponen una verdadera articulación entre la población rural y su territorio.

5. Algunas conclusiones políticas del análisis.

Tras este recorrido por esos tres aspectos de la 'cuestión rural' en los dos países ibéricos, queremos concluir apuntando brevemente algunas conclusiones políticas que se deducen de forma inmediata del análisis.

La primera es una consecuencia de constatar la progresiva disociación entre la actividad agrícola y la economía y la sociedad rurales. Hay síntomas de cambio, de dinamismo económico en bastantes zonas rurales que no proceden ya de la agricultura. A la inversa, una agricultura dinámica puede convivir con el deterioro demográfico y físico de los núcleos rurales localizados en ese territorio[34]. Las consecuencias políticas son inmediatas. Por un lado, la política de desarrollo rural no puede estar basada en la política agraria y, por otro, la protección a la agricultura por razones 'rurales' pierde buena parte de su justificación.

Esta conclusión general, que admite desde luego lecturas más matizadas en algunas áreas concretas de los dos países[35], choca frontalmente con la orientación de la política 'agro-rural' practicada en Europa durante los últimos tiempos y también con algunas posiciones académicas.

Un buen ejemplo de esas posiciones es la que mantiene la denominada Escuela de Wageningen. Estos autores rechazan explícitamente "la asunción de que el sector agrícola es incapaz de generar una renovación rural" (Van der Ploeg et al., 2000). Proponen un "modelo de

[32] Camarero y Oliva (2004) estiman que esos nuevos residentes están renovando la población rural (municipios menores de 10.000 habitantes) a un ritmo medio anual de 2%.
[33] Ese trabajo es la introducción a un número monográfico sobre mercados de trabajo rurales, coordinado por Luis Camarero, actualmente en prensa en la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros.
[34] Ver el análisis para la Tierra de Campos de Palencia en Ortiz y Moreno (2006) y Moreno y Muñoz (2006).
[35] No se pueden negar los efectos 'rurales' a corto plazo que pueden tener algunas 'desprotecciones' agrarias. Un ejemplo puede ser los efectos de la reforma de la OCM del azúcar sobre algunas zonas castellano-leonesas productoras de remolacha (ver Moreno y Muñoz, 2006). Pero las estrategias de desarrollo futuro de esas zonas no puede basarse en el mantenimiento de una protección difícilmente defendible.

desarrollo rural basado en la multifuncionalidad de la agricultura", apoyado en las conductas de explotaciones agrícolas (relativamente numerosas en algunos países del norte de Europa) que extienden (broadening) su actividad hacia aspectos medioambientales o rurales, o bien la profundizan (deepening), absorbiendo fases de la cadena agroalimentaria, con orientación hacia la calidad y el estrechamiento de vínculos con los consumidores. Por esa vía las explotaciones pueden hacer, según estos autores, "una importante contribución al empleo regional" (Van der Ploeg y Roep, 2003).

Aparte del carácter 'voluntarista' de estas propuestas que otros autores han puesto de manifiesto[36], existen serias dudas sobre la potencialidad de ese modelo para alcanzar a una parte sustancial de la agricultura y del rural en países como España y Portugal. En España, los resultados cuantitativos que están empezando a ofrecer las Encuestas sobre la Estructura de las Explotaciones Agrarias señalan la escasa incidencia de las actividades de diversificación. Las explotaciones que realizan "actividades lucrativas no agrícolas" (denominación que incluye diversos ítems: turismo, artesanía, transformación de productos de la explotación, producción de energía renovable,…..) solamente representaban en 2005 un 3,3% del total de las explotaciones. Además, un 1,5% de las explotaciones hacen, según esa misma fuente, agricultura ecológica. En Portugal, la incidencia de ese conjunto de actividades es aparentemente bastante más elevada, alcanzando a un 10,6% de las explotaciones en 2005, también según la Encuesta de Estructuras. Pero el análisis más detallado de los diversos tipos de actividades incluido en ese conjunto muestra que una gran mayoría de esas explotaciones portuguesas 'diversificadas' (un 86%) solamente transforman sus productos, actividad sobre la que cabe dudar que suponga una articulación con nuevos mercados, o bien sea simplemente la continuación de prácticas tradicionales orientadas al autoconsumo[37]. En conjunto, pueden ser valoradas positivamente las políticas de estímulo de esa 'vía' de desarrollo de las explotaciones agrícolas, pero en estos países no puede constituir el elemento central de una política para el medio rural.

Una segunda línea de consecuencias políticas que se deriva del análisis planteado tiene que ver con el debatido tema de la equidad en la distribución de los apoyos y ayudas que proporciona la política agraria. Está difundida la idea de que una política agraria 'más multifuncional', orientada a primar y remunerar las funciones ambiental y rural de la agricultura, podría corregir la conocida concentración de las ayudas y 'pagos únicos' que actualmente proporciona la PAC, modificándola a favor de pequeños agricultores y explotaciones familiares.

Sin embargo, las evidencias empíricas están cuestionando esa hipótesis. Observamos más arriba cómo se está configurando un sector 'ambiental rural', que va a realizar la gestión ambiental de los espacios rurales y ser remunerado por ello, fundamentalmente compuesto por grandes explotaciones y/o por empresas externas. Por otra parte, la distribución por estratos de dimensión de las explotaciones que realizan actividades de diversificación a las que acabamos de referirnos, muestra una incidencia claramente creciente de esas actividades a medida que aumenta el tamaño de las explotaciones[38].

Por tanto, más 'multifuncionalidad' de las explotaciones y de la política potenciándola no equivale a mayor equidad. Una hipotética reconversión de los 'pagos únicos' hacia ayudas agroambientales supondría, probablemente, una mayor concentración de las ayudas en menos y más grandes agricultores.

Una última consideración hace referencia a las consecuencias de la progresiva separación entre la agricultura y lo rural sobre la estructura de la Administración. Wolfer (1998) comentaba hace ya algunos años las transformaciones que a este respecto estaba experimentando la Administración francesa. Señalaba cómo el Comisariado General del Plan había disuelto su sector "Agricultura", habiendo incluido la producción agrícola en el "Sector productivo", mientras que los aspectos rurales habían pasado a integrar el sector de medio

[36] Buttel (2005) señala el carácter "fuertemente voluntarista" de la neo-chayanoviana Escuela de Wageningen, así como la creciente utilización de sus análisis por los autores interesados en los sistemas alimentarios locales.
[37] Todos los datos, tanto para España como para Portugal, están referidos a explotaciones de dimensión económica igual o superior a una UDE.
[38] Esa evolución creciente aparece en todos los tipos de actividades (turismo, artesanía,….) incluidos en la diversificación, con la excepción (tanto en España como en Portugal) de la "transformación de productos en la explotación", más frecuente en las más pequeñas explotaciones.

ambiente y ordenación del territorio. También "*l'aménagement rural*" (traducible como la ordenación del territorio rural) había abandonado ya el Ministerio de Agricultura, pasando momentáneamente por una efímera Secretaría de Estado de Desarrollo Rural.

Aparentemente, un cambio de sentido contrario es el que ha introducido la Comisión Europea en la configuración de los presupuestos comunitarios para el actual periodo de programación. La política agrícola se 'oculta' ahora dentro del *Heading 2,* "Conservación y gestión de los recursos naturales". En definitiva son manifestaciones de las tendencias y contradicciones dentro de las que se siguen moviendo los análisis y las políticas agrarias y rurales en estos países.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alario, M. (2004): "El turismo rural en España". En MAPA: *Atlas de la España Rural*, págs. 356-359.

Arnalte, E., Moreno, O. y Ortiz, D. (2003): "L'agriculture espagnole dans la PAC: entre marché et régulation ». En Ceña et al. (dir) : *Les défis de la terre. L'agriculture en Espagne et en Tunisie face aux défis de la libéralisation, págs.* 49-63. Céres ed.-IRESA.

Arnalte, E. y Ortiz, D. (2006): "Lectura comparada de los procesos de ajuste: Factores determinantes e incidencia de las políticas". En Arnalte, E. (coord): *Políticas agrarias y ajuste estructural en la agricultura española*, MAPA (en prensa).

Baptista, F. (2003): "Um rural sem territorio". En Portela, J. and Castro Caldas, J. (Eds.) *Portugal Chão*. Celta Editora, Oeiras. págs. 47-66.

Baptista, F. (2006): "O rural depois da agricultura". En Fonseca, M. L. (cord.): *Desenvolvimento e Territorio*. *Espaços rurais pós-agrícolas e novos lugares de turismo e lazer*, Lisboa, Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, págs. 85-105.

Blandford, D. y Hill, B. (2005): *Facilitating farm-level adjustment to the reform of trade and agricultural policies.* Trade Policy Issues Paper nº 4. International Agricultural Trade Research Consortium.

Burton, R.J.F. y Walford, N. (2005): "Multiple succession and land division on family farms in the South East of England: A counterbalance to agricultural concentration?" *Journal of Rural Studies* 21: 335-347.

Buttel, F.H. (2005): Algunas reflexiones sobre la economía política agraria de fines del siglo XX. En Barbosa, J.S. y Neiman, G. (Compiladores): *Acerca de la Globalización en la Agricultura. Territorios, Empresas y Desarrollo Local en América Latina.* Ediciones Ciccus, Buenos Aires, págs.15-36.

Cahill, C. y Hill, B. (2005): Policies Affecting Resource Adjustment in Agriculture in the European Union. En Blandford, D. y Hill, B. (Eds.) *Policy Reform and Adjustment in the Agricultural Sectors of Developed Countries*. CABI, Cambridge, Massachusetts. págs. 219-236.

Camarero, L.A. (2002): "Pautas y tendencias demográficas del medio rural: la población rural en la última década del siglo XX". En Gómez Benito, C, y González, J.J. (coords.): *Agricultura y Sociedad en el cambio de siglo*, McGraw Hill - UNED.

Camarero, L.A. (2007): "Mercados de trabajo rurales: Notas y reflexiones" , *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros,* 211.

Camarero,L. y Oliva, J. (2004): "Los paisajes sociales de la ruralidad tardomoderna" En *Atlas de la España Rural*, MAPA, págs. 426-435.

ISA-INIAP-ANIMAR (2006): Projecto AGRO 62. As dinamicas socioeconomicas do Espaço Rural do Continente, Esquema da Apresentaçao, Seminário Final do Projecto, Oeiras.

López Iglesias, E. (2003) Las estructuras agrarias en España. Análisis de sus Transf.ormaciones en la década de los noventa. *Papeles de Economía Española*, 96: 26-27.

MAPA (2006): *Hechos y cifras de la agricultura española.*

Molinero, F. (2004): "Balance de población 1991-2001: la disparidad de resultados según el tipo de núcleos", *Atlas de la España Rural*, MAPA, págs.106-107.

Moreno, O. (2004) Las lecturas del enfoque de la multifuncionalidad y su concreción práctica en la agricultura española: Una visión crítica. *V Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria.* Santiago de Compostela.

Moreno, O. y Muñoz, C. (2006): "Aspectos territoriales del proceso de ajuste en las llanuras cerealistas castellano-leonesas". En Arnalte, E. (coord): *Políticas agrarias y ajuste estructural en la agricultura española*, MAPA (en prensa).

Perraud, D. (2004) Réformes et transition : l'étape de la multifonctionnalité agricole. En Delorme, H. (Dir.) *La politique agricole commune. Anatomie d'une transformation*. Presses de Sciences de Po. París. págs. 365-398.

Ortiz, D. y Moreno, O. (2006): "Ajuste estructural en la agricultura herbácea de Castilla y León". En Arnalte, E. (coord): *Políticas agrarias y ajuste estructural en la agricultura española*, MAPA (en prensa).

Rodrigues, O. (2000) *Utilização do Territorio e Propiedade Fundiária*. Tesis Doctoral. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.

Rolo, J.C. (2006): *Rendimentos: terra e valores acrecentados das actividades agro-rurais – quantificações e dinâmicas espaciais*, Oeiras, Estação Agronómica Nacional, 327 p.

Sineiro, F., López Iglesias, E., Lorenzana, R. y Valdés, B. (2006): "El proceso de ajuste en la ganadería bovina de la Cornisa Cantábrica". En Arnalte, E. (coord): *Políticas agrarias y ajuste estructural en la agricultura española*, MAPA (en prensa).

Tió, C. (2005): Situación actual y perspectivas de desarrollo del mundo rural en España, Fundación Alternativas, Documento de trabajo 74/2005.

Van der Ploeg, J.D. y Roep, D. (2003) Multifunctionality and rural development: the actual situation in Europe. En Van Huylenbroeck, G. and Durand, G. (Ed.) *Multifunctional Agriculture. A New Paradigm for European Agriculture and Rural Development*. Ashgate, Aldershot, p. 37-53.

Van der Ploeg, J.D., Renting, H., Brunori, G., Knickel, K., Mannion, J., Marsden, T., de Roest, K., Sevilla-Guzmán, E. y Ventura, F. (2000) Rural Development: From Practices and Policies towards Theory. *Sociologia Ruralis,* 40(4) : 391-408.

Wolfer, B. (1997) L'agriculture "hors" du rural? *Économie Rurale,* 238 : 38-43.

PROCESOS DE REESTRUCTURACIÓN RURAL DE ORIGEN NO AGRARIO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA: REGULACIÓN, DEPENDENCIA Y CONFLICTO[39]

Ana Mª Moragues Faus[40]
Dionisio Ortiz Miranda
Departamento de Economía y Ciencias Sociales, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos
Universidad Politécnica de Valencia

RESUMEN

Esta comunicación analiza, a partir de la teoría de la reestructuración rural, tres procesos de reestructuración rural de origen no agrario (parques eólicos, extracción mineral y vertederos de residuos tóxicos y peligrosos) en la Comunidad Valenciana. Este análisis, centrado en el concepto de *land development*, aborda la forma en que las nuevas regulaciones sobre los usos del suelo determinan la interconexión entre territorios, así como las alternativas de desarrollo económico que de esa conexión se derivan. A partir de ahí, se analiza cómo estos procesos dan pie a la emergencia y organización de una serie de actores locales en respuesta a estos nuevos escenarios. Además, esta comunicación también permite extraer algunas lecturas respecto a los fundamentos teóricos del enfoque de la reestructuración rural, en especial, en relación a su utilidad analítica en el caso español.

Palabras clave: Reestructuración rural, desarrollo, parques eólicos, extracción mineral, vertederos.

SUMMARY

Based on the rural restructuring theory, this paper analyses three processes of non-agricultural rural restructuring (wind farms, mineral working and toxic waste sites) in Comunidad Valenciana. This analysis, focused in the concept of *land development*, tackles the way the new land use regulations determine the interconnexion between territories, as well as the alternatives of economic development that stem from this connexion. From this point, we analyse how these processes give rise to the emergence and organization of different local actors in response to these new scenarios. In addition, this communication allows us to extract some conclusions about the theoretical bases of the rural restructuring approach, especially, related to its analytical utility in the Spanish case.

[39] Esta comunicación se enmarca en el proyecto de investigación "El papel de la agricultura en los procesos de desarrollo y diferenciación de los territorios rurales españoles (RURAGRI)" (AGL2005-07827-C03-01), financiado por el MEC.
[40] Autora para correspondencia: anmofau@etsia.upv.es

1. Introducción

Los últimos 20 años han sido tremendamente fértiles en el ámbito de los estudios rurales europeos. La conjunción del declive de la agricultura como actividad dominante en las zonas rurales y el auge de nuevas demandas sociales respecto a las funciones del medio rural, ha dado pie a la aparición de un rico debate teórico y empírico en torno a los nuevos patrones de cambio rural. Además, es necesario hablar de patrones en plural, por cuanto uno de los aspectos sobre los que existe consenso es el de la diferenciación de las zonas rurales. Es decir, deja de haber una única senda dominante de cambio, y lo que se produce es una cada vez más diferenciada inserción de los territorios rurales en una economía y una sociedad cada vez más globalizadas.

Es ese interfaz entre una agricultura (y una sociedad agraria) en retroceso y unas demandas alternativas respecto al principal recurso rural (el espacio), el que ha centrado una buena parte de la atención de los investigadores (economistas, sociólogos, geógrafos, politólogos). La cuestión central aquí es que los discursos que sustentan las diferentes formas de entender cuál debe ser la vocación de las distintas zonas rurales y los intereses a los que esos discursos van asociados, se dirimen no en el mercado de bienes y servicios privados, sino en la arena de las regulaciones públicas de los usos del suelo. En efecto, los usos del suelo rural están fuertemente regulados a diferentes niveles (desde el local al internacional), por lo que la posibilidad de materializar esas demandas en cambios efectivos pasa ineludiblemente por modificaciones en esas regulaciones. Además, sólo no es una cuestión de intereses agrarios *vs*. no agrarios, sino que es precisamente dentro de estos últimos donde se producen los mayores desencuentros y conflictos. Al final, de lo que se trata es de una reordenación de los derechos de propiedad sobre el recurso suelo rural, esto es, quién puede hacer qué con dicho recurso y bajo qué condiciones (y quiénes tienen la obligación de respetar ese derecho).

Este es precisamente el enfoque propuesto por la teoría de la reestructuración rural, que aborda los procesos de cambio institucional que abren nuevas alternativas de desarrollo económico basadas en modificaciones en los usos del suelo. El análisis de estos procesos permite 'sacar a la luz' los diferentes intereses y las distintas formas de entender el desarrollo rural tanto de los diversos actores locales como no locales.

Este escenario teórico encuentra en la Comunidad Valenciana (CV) un contexto de estudio que presenta múltiples e interesantes lecturas. Varios son los atractivos que presenta la CV en este sentido. En primer lugar, es una región con una marcada polarización territorial; esto es, con una franja litoral que constituye un fuerte polo de desarrollo económico y unas zonas de interior montañoso que siguen presentado claros síntomas de declive demográfico y económico. Esta dualidad (que incluye algunas zonas de transición) lleva también a diferentes formas de interconexión entre territorios, es decir, las funciones que cada uno desempeña en la economía regional y las interdependencias que se derivan de esa funcionalidad. En segundo lugar, la CV ha vivido en los últimos años una intensa actividad reguladora de los usos del suelo rural por parte de la Generalitat Valenciana, con una nueva Ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje de 2004 que da cobertura a un buen número de planes de acción territorial tanto sectoriales como integrados. En tercer lugar, y de manera más genérica, la región constituye un adecuado marco de análisis por cuanto se consolida como nivel relevante de decisión para la regulación sobre usos del suelo. Este reconocimiento encuentra también eco en el ámbito de los estudios rural en la medida en que las regiones adquieren competencias en estas materias (Murdoch et al., 2003).

Obviamente, lo que se aborda en esta comunicación no son todos los procesos de reestructuración que se están produciendo en la CV, sino un conjunto de casos de estudio (instalación de parque eólicos, actividades de extracción mineral y localización de vertederos de residuos tóxicos y peligrosos) que permiten analizar la naturaleza de procesos de cambio rural derivados de procesos de reestructuración rural de origen no agrario. Este análisis nos permite hacer una lectura transversal de una serie de procesos que aparecen en ocasiones desconectados unos de otros, pero que en el fondo responden a una tendencia global de transformaciones rurales que definirán en gran medida qué tipo de desarrollo es posible para diferentes tipos de territorios rurales. La consecución de este objetivo general permitirá igualmente identificar los elementos que integran los discursos (a favor y en contra) que generan estos procesos de cambio y, con ellos, las diferentes percepciones existentes respecto a cuál debería ser la vocación de estos territorios.

Además, la finalidad de esta comunicación no es únicamente empírica, sino que también pretende extraer algunas lecturas respecto a los fundamentos teóricos del enfoque de la reestructuración rural. En especial, en relación a su utilidad analítica en el caso español.

La información que nutre esta investigación ha sido extraída fundamentalmente de las regulaciones que dan respaldo a estos procesos de reestructuración rural y de información obtenida tanto de la prensa regional como de páginas de Web de los diversos movimientos sociales involucrados en estos procesos[41], así como de otros trabajos que han abordado parcialmente algunos de los procesos de cambio rural (Calabuig, 2005; Soriano, 2005).

A partir de esta introducción, esta comunicación arranca con un análisis del enfoque de la reestructuración rural, prestando especial atención a las críticas que ha recibido para poder extraer de ellas precisamente los elementos que explican la utilidad de este enfoque en esta investigación. Asimismo, se plantean las vinculaciones locales / no locales que se derivan de este referente teórico. Con esta base, el tercer epígrafe sintetiza de manera transversal los principales elementos extraídos de los tres casos de estudio arriba citados para, a partir de ellos, finalizar con unas conclusiones que leen esos resultados en términos de reestucturación rural.

2. El enfoque de la reestructuración rural

2.1. Los fundamentos del enfoque de la reestructuración rural

El eje sobre el que pivota toda la teoría de la reestructuracion rural es el concepto (de difícil traducción) de *land development*. Bajo este concepto se sintetizan varios elementos: *land development* es aquel tipo de desarrollo económico que se deriva de cambios en los usos del suelo, cambios que sólo son posibles gracias a una modificación de las regulaciones que determinan los derechos de propiedad sobre el mismo.

Los impulsores de esta teoría llegan a ese concepto central a partir de un recorrido por una serie de procesos de cambio identificados en diversos casos de estudio extraídos de las zonas rurales inglesas. Estos cambios presentarían, según estos autores, la siguiente secuencia:

- Se suceden en las zonas rurales una serie de cambios en las esfera económica (diversificación de su base económica), social (ligada a una contraurbanización que trae consigo la llegada de una nueva clase media de origen urbano) y reguladora (que implica una transferencia de mayor poder de decisión del nivel nacional al local).
- Así, este nuevo escenario alteraría el equilibrio entre la doble vocación del espacio rural: como factor de producción y como bien de consumo, estando en este último caso ligado a un proceso de 'mercantilización' -entendido como la atribución de valores de mercado a los recursos rurales y agrarios (Marsden, 1995: 293)-.
- Este equilibrio entre vocaciones del espacio se encuentra (especialmente en el caso británico) fuertemente ligado a la regulación de los usos del suelo, regulaciones que pasan a depender en gran medida de decisiones locales. El traspaso de competencias a este nivel de decisión (junto con una cierta desregulación de la planificación territorial) estimula la implicación de unos actores locales más heterogéneos que antaño, con percepciones del propio concepto de 'ruralidad' y por extensión, intereses, diferentes y en ocasiones enfrentadas.

A modo de resumen, los autores de este enfoque sintetizan esa diversidad de discursos en torno a dos grandes tipos (Murdoch et al., 2003): el pastoralista o del idilio rural, y el modernista. En el primero se integran los elementos más ambientalistas y ligados a las tradiciones rurales. En el segundo, la idea central es la de la necesidad de incorporar a las zonas rurales el progreso de las urbanas, aún cuando esa modernización comporte la pérdida de algunos de esos valores naturales y sociales que el primer discurso defiende.

[41] En este sentido, cabe destacar cómo la literatura científica recoge cada vez más la relevancia de este soporte como ámbito de difusión de las posiciones de los diferentes colectivos (ver Woods, 2003 sobre movimientos sociales en el ámbito rural).

Finalmente, es el concepto de 'derechos de propiedad' la síntesis última de todos estos procesos de transformación. Son los derechos de propiedad los que van a determinar qué tipo de usos del suelo son factibles y bajo qué condiciones, así como qué tipo de transformaciones son viables. Los derechos de propiedad especifican si en un determinado terreno es posible construir una urbanización o un campo de golf, si es posible abrir una cantera o crear un vertedero de residuos urbanos o tóxicos.

Además, los autores de la teoría de la reestructuración rural siguen depositando un especial peso en el papel de la agricultura y los agricultores en estos procesos de cambio rural. Así por ejemplo, Murdoch et al. (2003) recurren a los instrumentos de análisis elegidos (que giran en torno a los derechos de propiedad sobre la tierra) para defender su interés por la agricultura, un interés que surge "*no del* significado *económico del sector, sino de su control sobre el suelo en áreas rurales*" (p. 16). Es decir, es el hecho de que la agricultura siga dominando una parte sustancial del suelo rural, cuyo control y regulación se convierten en arenas de enfrentamiento de diversos intereses, lo que explicaría su importancia en todo proceso de cambio.

Buena prueba de esta importancia es el papel protagonista que se asigna a la agricultura en tres de los cuatro factores de diferenciación de los territorios rurales que identifica Marsden (1998):

- Los mercados de productos agrarios de consumo masivo, que llevan a que las explotaciones están cada vez más atadas dentro de una cadena agroalimentaria dominada por el poder de la industria y la comercialización.
- Los mercados agrícolas de productos de calidad, que darían lugar otro a tipo de vinculación con los mercados.
- Los procesos de cambio apoyados en la diversificación no agraria de las explotaciones (p.e. agroturismo, actividades educativas o deportivas en las explotaciones) como estrategia de respuesta a los nuevos escenarios de crisis y oportunidades.
- Los procesos de reestructuración rural no agrarios, que tienen "*poco que ver con la esfera agraria en el sentido positivo*" (Marsden, 1998: 113). Consisten en la penetración de intereses no agrarios en el uso del suelo, que irían desde el desarrollo 'sucio' (extracción mineral, depósitos de residuos) hasta la protección de espacios naturales o restricciones a usos del suelo guiadas por criterios conservacionistas.

2.2. Las críticas al enfoque de la reestructuración rural

La teoría de la reestructuración rural ha dominado el panorama de los estudios rurales en los países desarrollados desde principios de los años noventa. Este dominio se ha plasmado tanto en el numeroso grupo de 'adherentes' que han utilizado esta teoría para realizar análisis en muy diversos contextos, como en el tampoco desdeñable número de trabajos que han cuestionado algunos de sus fundamentos teóricos y de sus soportes empíricos. Por una parte, desde el punto de vista teórico, diversos autores (ver por ejemplo Cloke, 1993, citado en Murdoch et al., 2003: 16) han cuestionado la validez de este enfoque para abordar con profundidad el análisis del cambio social en los territorios rurales, resaltando su incapacidad para recoger cuestiones ligadas a género, marginalización o composición social. Por otra parte, desde la perspectiva empírica, otros autores (Hoggart, 1997) han criticado los problemas de extrapolabilidad de una serie de cambios identificados en el sudeste inglés a otro tipo de realidades. Es más, Hoggart y Paniagua (2001a) han alertado contra el uso abusivo del término 'reestructuración', utilizado con frecuencia para referirse a cualquier tipo de cambios, , sin atender a su naturaleza cuantitativa / cualitativa.

En relación a su aplicación a España, en uno de los pocos trabajos que tratan de testar su validez para explicar los fenómenos de cambio en nuestro país, Hoggart y Paniagua (2001b) tratan de mostrar que los cambios que están teniendo lugar en España serían más cuantitativos que cualitativos, lo que invalidaría el empleo de un término como 'reestructuración', que conlleva transformaciones de fondo de las estructuras económicas y sociales en los territorios rurales. A pesar de ello, es posible encontrar autores que sí emplean

este término para caracterizar cambios en las zonas rurales española (ver por ejemplo Garrido et al., 2002).

Además, diversos autores critican también el excesivo peso que se concede a la agricultura, tanto en el plano teórico (Hoggart, 1994), como en el plano empírico. En este último caso, para España, Hoggart y Paniagua (2001b) argumentan que no hay tal reestructuración, por cuanto el sentido y la magnitud de los cambios ligados a la agricultura están lejos de encajar en esos patrones de diversificación no agraria o difusión de los programas de calidad. Es decir, se trataría de cambios que muestran una tendencia que es sólo cuantitativamente y no cualitativamente distinta de lo que ha venido sucediendo hasta ahora, o dicho de otro modo, no representan un punto de inflexión.

Aun coincidiendo con muchos de estos comentarios, entendemos que el enfoque de la reestructuración rural abre un rico ámbito de trabajo teniendo siempre en cuenta para qué puede servir y para qué no en cada análisis concreto. Es decir, entendiendo este enfoque no como un intento de representar todo lo que pasa en las zonas rurales europeas, sino como un esquema de análisis que nos guía en relación a qué cosas debe el investigador prestar atención, qué tipo de relaciones son las que hemos de analizar. Este enfoque constituye, a partir de su elemento central (*land development*), una vía de aproximación muy útil a una cierta dimensión de los procesos de cambio rural. No en vano, una parte muy importante de esos procesos de cambio está ligada a las vías de desarrollo económico que quedan abiertas, cerradas o condicionadas para los diferentes territorios rurales por las cada vez más numerosas (también en España) regulaciones de los usos del suelo. Además, en los casos de estudio que se recogen en este trabajo, se trata de procesos de reestructuración de origen no agrario (el cuarto factor propuesto por Marsden, 1998), lo que aparca el posible 'sesgo agrario' del análisis.

2.3. La conexión local / no local

Uno de los elementos centrales del enfoque de la reestructuración rural es el énfasis que hace en las conexiones locales / no locales[42]. Este enfoque persigue, en última instancia, caracterizar la forma en la que cada territorio se conecta con el exterior, o dicho de otro modo, cuál es su inserción en la economía regional, nacional e internacional, y qué implicaciones económicas y sociales se derivan de dicha inserción. En este sentido, y dentro del ámbito de análisis de esta comunicación, cabe plantear dos tipos de conexiones locales / no locales: la de las regulaciones y la de los actores.

En primer lugar, en el ámbito de las regulaciones (públicas en los casos aquí tratados), la conexión local / no local adquiere una doble dimensión. Por una parte, la decisión respecto a la regulación de los usos del suelo corresponde en numerosas ocasiones a niveles supralocales de decisión (desde regional a internacional). Es decir, son los gobiernos o los legisladores regionales, nacionales o internacionales los que deciden sobre la estructura de los derechos de propiedad sobre la tierra (qué puede hacerse bajo qué condiciones y qué no). Este aspecto es diferente de uno de los elementos de partida del enfoque británico de la reestructuración rural, que enfatizaba el análisis de la regulación a nivel local. Sin embargo, la violación de este supuesto no altera la utilidad del enfoque para el análisis que aquí se realiza.

Pero también, por otra parte, esas nuevas normas están regulando la relación entre unos territorios y otros. Como afirman Lowe et al. (1993), este proceso de cambio institucional conlleva nuevos tipos de interdependencia y competencia entre territorios. Así por ejemplo, argumentan estos autores, la preservación de ciertos espacios rurales depende de la existencia de otros que acepten y asimilen una mayor concentración industrial, extracción mineral o acumulación de residuos. Marini y Money (2006) abundan en esta idea al incluir dentro de la categoría 'economías dependientes', aquellos territorios rurales que aumentan su dependencia de fuentes externas de inversión y rentas como consecuencia de la instalación de plantas de residuos, prisiones y similares (p. 98). La cuestión aquí no es sólo que estas regulaciones externas constituyen una fuente de dependencia por la vía de una pérdida de poder en el nivel local de decisión (lo que Marsden et al. (1993) denominan proceso de 'externalización'), sino

[42] La importancia de estas conexiones en el desarrollo rural queda patente en el análisis comparativo que Terluin (2003) realiza de las diferentes teorías de desarrollo económico rural.

que además esas regulaciones condicionan la capacidad de generar actividades económicas que den lugar a otros tipos de desarrollo rural.

En segundo lugar, también en el ámbito de los actores se constata la relevancia de la conexión local / no local a través del concepto de 'arenas de representación'. Según Lowe et al. (1993) este concepto recoge las relaciones entre los actores y los contextos. Los actores se posicionan a través de diferentes medios (económicos, sociales y políticos) en los contextos en los que se dirimen las decisiones que les afectan. Esos contextos pueden estar regidos por las reglas del mercado, o bien (como es aquí el caso) por las reglas de la regulación pública (política).

En cualquier caso, ese intento de posicionamiento de los actores está muy condicionado por su accesibilidad a los niveles efectivos de decisión, lo que les lleva a articularse en redes que van más allá del ámbito local. Así por ejemplo, los actores se integran en redes locales que, a su vez, pueden pasar a formar parte de redes regionales o nacionales con la finalidad de incidir en esos niveles de decisión.

3. Reestructuración rural no agraria en la Comunidad Valenciana

3.1. Tres casos de estudio

El proceso de crecimiento económico de los años 80 dio como resultado en la Comunidad Valenciana un modelo territorial marcado por los fuertes desequilibrios, el desaprovechamiento y deterioro de los recursos, y el déficit de infraestructuras y equipamientos colectivos. Este diagnóstico se recoge en los antecedentes de la ley de Ordenación del territorio de la Comunidad Valenciana [6/1989] que pretendía resolver, desde una óptica supramunicipal, los complejos problemas territoriales que estaban teniendo lugar. Esta ley, centrada en la mejora de la calidad de vida y los aspectos medioambientales, se vio sustituida por la Ley [4/2004] de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje de la Comunidad Valenciana alegando como motivos principales la adopción de la Estrategia Territorial Europea (1999), unida a la renovación del concepto de ordenación del territorio y la necesidad de adaptación a un nuevo marco jurídico (motivado por los cambios en la legislación estatal relativa a urbanismo). Esta nueva concepción de la ordenación del territorio añade el objetivo de alcanzar un modelo de desarrollo sostenible mediante planteamientos basados en estrategias territoriales donde juega un papel determinante la ciudadanía; para ello la ley plantea una serie de instrumentos que pretenden ser más flexibles y operativos, entre ellos los Planes de Acción Territorial Sectorial[43].

Las regulaciones básicas de los tres casos de estudio planteados se encuentran dentro de la tipología de estos planes de acción territorial sectorial, que pretenden compatibilizar y coordinar políticas sectoriales y urbanísticas a nivel territorial en una escala supralocal. Con la formulación de estos planes sectoriales comienza un proceso de discusión en la sociedad valenciana sobre el modelo de desarrollo del territorio, asociado principalmente a la tipología de actividades económicas que ocupan el suelo del medio rural.

El primer caso de estudio, relativo a la implantación de instalaciones de residuos tóxicos y peligrosos (RTP), se inicia con la publicación del **Plan Integral de Residuos** de la **Comunidad Valenciana (PIR)** el 24 de Diciembre de 1997. Su objetivo principal es constituir un eje para la coordinación entre las actuaciones de la Generalitat y de las entidades locales actuando como un instrumento de planificación, control, coordinación y racionalización en materia de residuos. Este plan se desarrolla a su vez dentro de la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunidad Valenciana y, en nuestro caso específico de estudio, en la Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación; la cual regula la concesión de la Autorización Ambiental Integrada necesaria para la instalación de vertederos de RTP.

El segundo caso de estudio hace referencia a un nuevo uso del suelo asociado a la generación de energía eólica. Este nuevo uso se ve regulado a través del **Plan Eólico Valenciano (PEV)** aprobado el 26 de julio del 2001 por el Gobierno Valenciano. Este plan nace con la intención de optimizar el potencial eólico de determinadas zonas de la Comunidad

[43] Los Planes de Acción Territorial de carácter sectorial ya estaban definidos en la ley [6/1989] pero se articulan de forma distinta en la ley [4/2004] con el resto de instrumentos.

Valenciana y aprovechar las ventajas de distinto orden que derivan de la producción de energía eléctrica a partir del viento.

Por último, se estudia el caso de la extracción mineral a cielo abierto; el estado actual de la regulación relativa a este caso se encuentra estancado ya que el **Plan de Ordenación de los Recursos Minerales Naturales (PORN), Subsector Arcillas Cerámicas (2003)** no ha sido aprobado debido al conflicto creado alrededor del mismo. Actualmente son otras leyes las que marcan las reglas del juego en el sector, en especial la Ley del Suelo No Urbanizable de la Comunidad Valenciana [10/2004], en tanto en cuanto no se apruebe una nueva regulación (demandada por los fuertes intereses creados alrededor de este importante sector económico).

A partir de estos tres casos de estudio, se presenta a continuación una síntesis 'transversal' de la naturaleza de la regulación y el papel que ésta deja para el nivel de decisión local. Posteriormente, se aborda el proceso de emergencia de los actores que se movilizan en torno a estas nuevas regulaciones, su posicionamiento de contestación a estos fenómenos de reestructuración, así como los argumentos que esgrimen en las arenas de conflicto.

3.2. Regulación

Zonificación

En lo que respecta a la estructuración de la regulación, los tres planes presentan una zonificación del territorio valenciano según criterios relativos al tipo de actuación planificada; si bien es cierto que el tipo de zonificación difiere en los casos estudiados. Por un lado, en el caso de los parques eólicos y la extracción minera se delimitan las zonas en las cuales es pertinente realizar estas actividades dejando al margen de estas actuaciones al resto del territorio. Por otro lado, en el caso de los vertederos se realiza una zonificación de todo el territorio estableciendo un total de 15 zonas donde se encuentran inmersos todos los municipios valencianos. Así, cada zona se constituye en una unidad que debe de dar tratamiento a los residuos que genera. El PIR se desarrolla en cada una de estas zonas a través de los planes zonales donde se especifican las alternativas posibles a llevar a cabo.

Sin embargo, los planes zonales no establecen alternativas o especificaciones para las instalaciones de residuos tóxicos y peligrosos, por lo que estas instalaciones se situarán en aquellos lugares que las empresas promotoras de los mismos entiendan más adecuados (cumpliendo, eso sí, con unos criterios de localización referentes al tipo de calificación del suelo y a características geomorfológicas y medioambientales del lugar). Es decir, no hay un tratamiento aislado de zonas generadoras de este tipo de residuos, lo que permite que unas zonas puedan (o tengan) que recibir los que producen otras.

Competencia local-autonómica

Desde el punto de vista del *land development*, es importante considerar el papel de la Administración regional en estos procesos así como las conexiones y competencias entre los diferentes niveles de la administración pública. En este sentido, cada uno de nuestros casos de estudio posee algunas peculiaridades.

En el caso de los residuos, existen dos procedimientos administrativos diferentes en función del tipo de residuo. En el caso de los residuos urbanos, la elección de la alternativa a implantar dentro del plan zonal[44] correspondiente es competencia de un Consorcio o Mancomunidad formada por los municipios que pertenecen a esa zona. Es decir, son en última instancia las entidades locales las responsables de la gestión de residuos urbanos. En cambio, las actividades de gestión de residuos tóxicos y peligrosos quedan sujetas a la correspondiente autorización de la Consellería competente en medio ambiente[45]. En este caso, los consistorios deben emitir (junto con la pertinente licencia municipal de actividad) un informe explícito de

[44] Los planes zonales son elaborados y formulados por la consellería competente en medio ambiente o por los municipios de la zona afectada. Siendo necesaria para su aprobación por parte de esta consellería informes de los ayuntamientos de los municipios afectados.

[45] Según la ley 10/2000 de 12 de diciembre de Residuos de la Comunidad Valenciana; la autorización de las operaciones de valorización y eliminación de residuos debe ser realizada por la consellería competente en medio ambiente, correspondiendo la gestión de los residuos urbanos a los ayuntamientos.

compatibilidad del vertedero de RTP con el Plan General de Ordenación Urbana para la concesión por parte de la Consellería de la Autorización Ambiental Integrada

En el procedimiento de aplicación del Plan Eólico Valenciano es la administración autonómica la que posee un mayor protagonismo, realizándose todos los trámites y autorizaciones a nivel de consellería. En este caso el papel de los consistorios queda reducido a dos aspectos: el primero de ellos ligado a la planificación urbanística municipal en relación a los criterios de calificación del suelo impuestos para implantar los parques (artículo 23 del PEV) y el segundo a la concesión de la licencia municipal de obras (Ley reguladora de las bases del Régimen local 1999), hasta la aprobación de la ley 10/2004 de Suelo no Urbanizable de la Comunidad Valencia donde excluye de este trámite a este tipo de instalaciones.

Por último, en el caso de la extracción mineral, vuelve a existir un mayor reparto de las competencias autonómicas y locales. En este caso es necesario que los ayuntamientos otorguen a los promotores interesados la licencia de actividad correspondiente; siendo parte del proceso administrativo liderado por la administración autonómica que emite las declaraciones de impacto ambiental, interés comunitario y por último la autorización de la actividad.

Recapitulando, según la Ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje de 2004 es el Consell quien dirige la política territorial de la Comunidad Valenciana, y en caso de desacuerdo con los municipios es la opinión del Consell la que prevalece. Esta misma ley relega la participación de los municipios a la intervención en el proceso de toma de decisiones del Consell y a la planificación urbanística local (ver Tabla 1). Como se puede observar en los diferentes casos existe una tendencia a elevar las competencias a niveles administrativos superiores, especialmente cuando las actuaciones a realizar no suelen tener buena acogida entre los habitantes de los municipios afectados.

Tabla 1: El papel de los Ayuntamientos

	PAPEL DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL		**VALORACIÓN***
CASOS	**Licencias municipales requeridas**	**Plan General de Ordenación Urbana** (redactado por las entidades municipales y sujeto a aprobación autonómica)	
Residuos Tóxicos y peligrosos	De actividad	Compatibilidad con la calificación del suelo del PGOU (en este caso se requiere un informe municipal explícito que acredite dicha compatibilidad)	3
Parques Eólicos		Compatibilidad con la calificación del suelo del PGOU	1
Extracción mineral	De actividad	Compatibilidad con la calificación del suelo del PGOU	2

* Valoración de la capacidad de los ayuntamientos de incidir en el proceso. De 3 (mayor capacidad) a 1 (menor capacidad).

Fuente: Elaboración propia

3.3. Actores y conflicto

A partir de la formulación y/o aprobación de los diferentes planes van apareciendo actores locales y no locales en la arena de conflicto. Si analizamos por fases cómo van surgiendo estos actores se encuentran ciertas similitudes entre los tres casos:

Fase 1: El proceso puede arrancar de dos maneras diferentes. En la primera de ellas es la empresa promotora quien se interesa por implantar alguna de estas actividades en un municipio concreto, este interés se manifiesta mediante la negociación o tramitación con la administración correspondiente. A esta tipología corresponderían los casos de vertederos de RTP y extracción mineral. En el caso de los vertederos de residuos tóxicos y peligrosos se observa que las empresas negocian con las entidades locales de manera informal antes de comenzar los trámites administrativos a nivel autonómico. Un ejemplo de ello sería el caso de Fanzara (Castellón) donde la empresa ECOCAT firmó un acuerdo con el ayuntamiento en 2004 para la construcción de instalaciones que permitiesen el tratamiento de residuos peligrosos previo a la Declaración de Impacto Ambiental emitida por Consellería. En ocasiones, la información sobre esta fase inicial del proceso no resulta fácilmente accesible para la opinión pública. Así por ejemplo, algunos colectivos de vecinos de Yesa (Valencia) acusaron al consistorio de secretismo respecto al proceso de implantación de un vertedero de RTP en esa zona[46]. En cambio, en el caso de la extracción mineral, los trámites legales a nivel de administración autonómica son previos a los municipales.

En el segundo tipo (al que corresponde el desarrollo del Plan Eólico Valenciano), la administración abre la convocatoria pública correspondiente como inicio del proceso, lo que hace la información más accesible desde el principio.

En todo caso, tanto en uno como en otro caso, en esta fase los actores implicados son las empresas promotoras y las administraciones públicas.

En consecuencia, es esta fase la que determina qué incidencia tiene la regulación autonómica en cada ámbito local. Es decir, en esta fase se pone de manifiesto qué zonas se verán afectadas por el desarrollo de este proceso regulador, lo que empuja a la emergencia de los actores locales que se oponen no tanto al conjunto de la regulación autonómica, sino a cómo ésta va a afectar a su territorio.

Fase 2: Otros actores de los municipios afectados can gradualmente accediendo a la información y, en ocasiones, se posicionan al respecto. Esta fase transcurre principalmente en el nivel local, por tanto los actores a destacar en la misma son el propio ayuntamiento, vecinos/as organizados en plataformas o asociaciones específicas motivadas por esta actuación, partidos políticos y otras asociaciones u organizaciones del municipio. Las plataformas específicas de oposición a las instalaciones surgen por zonas, siendo el caso más característico el de los parques eólicos donde surgen movimientos ciudadanos que coinciden geográficamente con la zonificación realizada por el Plan Eólico Valenciano; como es el caso de “Zona 15 NO!”, “Plan Eólico de la zona 6”, “Coordinadora d'Estudis Eòlics del COMSAT” (zona 14), o “Plataforma de Desarrollo Eólico Sostenible” (zona 9).

Fase 3: En esta fase se van sumando gradualmente más actores a los que ya han aparecido en fases anteriores. Esta etapa comienza cuando la oposición a las instalaciones crece y los actores municipales buscan apoyos en el exterior, creando redes con la intención de incidir en niveles supramunicipales de decisión. Entre ellos cabe destacar asociaciones o plataformas supramunicipales e instituciones administrativas provinciales, autonómicas, estatales y europeas. Un ejemplo de ello podemos encontrarlo en el caso de los parques eólicos donde se crea la *Mesa Valenciana para la ubicación racional de la energía eólica* como representación de las plataformas y mesas locales; e incluso se constituye a nivel estatal la Mesa Estatal para un emplazamiento racional de la energía eólica[47]. En algunos casos, las redes de oposición a estas instalaciones tratan de involucrar a otras instituciones públicas en las que entienden que pueden encontrar respaldo a sus posiciones (Síndico de Agravios, Confederaciones Hidrográficas o incluso a las instituciones europeas).

[46] Edición digital del Diario Las Provincias (19/02/06).

[47] Cabe resaltar que la movilización respecto a estos procesos de land development está cruzando la barrera sectorial y creando coordinadoras que abordan el proceso como una problemática integral; en el caso de la Comunidad Valenciana destaca el movimiento ciudadano *Compromís pel Territori* que aglutina diversos colectivos, entidades y plataformas en contra del actual modelo de desarrollo territorial.

Las administraciones locales juegan en estas arenas de regulación papeles diversos. En ocasiones impulsan o respaldan estos fenómenos de *land develoment*, sobre la base principalmente de su incidencia positiva sobre la economía local. En otros casos, son parte integrante de la oposición a estas instalaciones.

En todo caso, se pueden identificar dos posiciones enfrentadas que presentan similitudes en los casos aquí analizados. El frente más activo corresponde, lógicamente, al de oposición a estos procesos de *land development*. Es el análisis de estos discursos de oposición el que nos permite identificar los elementos que esgrimen sus defensores, y que nos permite extraer qué tipo de medio rural y qué tipo de desarrollo económico sostienen.

Los argumentos generales que esgrimen los detractores de este tipo de ocupación del territorio pueden clasificarse como de fondo (relativos al tipo de desarrollo que se propone y sus implicaciones sobre las economías y la calidad de vida locales), y de forma o técnicos (en los que sus detractores tratan de buscar argumentos complementarios que permitan frenar o modificar el desarrollo de estos procesos):

Argumentos de fondo

- Económicos: estos actores consideran incompatible este tipo de actividades con el desarrollo de otras opciones económicas locales, y en ocasiones critican el papel que juegan en el desarrollo económico del conjunto de la Comunidad Valenciana.
- Medioambientales: afecciones sobre los recursos paisajísticos, ecológicos y medioambientales de la localidad. En este sentido, en ocasiones juega un papel importante la calificación de espacios protegidos como Lugares de Interés Comunitario (LIC) o Zonas de Especial Protección de las Aves (ZEPA), ambos recogidos dentro de la normativa comunitaria de la Red Natura 2000.
- Calidad de Vida: pérdida de la calidad de vida de los habitantes del municipio por la contaminación derivada del funcionamiento de las instalaciones (contaminación acústica, visual, del aire…) en ocasiones afectando a la salud de las personas.
- Participación: se desaprueba la falta de participación pública, especialmente de los habitantes del municipio, a la hora de formular los planes; a pesar de cumplir con los períodos legales de alegaciones.

Argumentos de forma o técnicos

- Regulación: crítica a la vulneración de leyes y decretos a la hora de redactar e implantar los diferentes planes así como de una serie de deficiencias e irregularidades en el propio contenido.
- Otros argumentos específicos como en el caso de los parque eólicos donde se critica la baja eficiencia eléctrica de los generadores, los criterios y estudios realizados para la elección de zonas y el beneficio de los promotores en comparación con el del municipio.

En contraposición los argumentos más utilizados por los defensores de este tipo de actuaciones encajan plenamente en el discurso de la 'modernización':

- Económicos: ya que supone la ejecución de un proyecto de interés económico para el municipio, con la posibilidad de crear empleo, aumentar el presupuesto general del municipio, aumentar las inversiones y el número de vecinos.
- Otros argumentos específicos como en el caso de los parque eólicos donde las implicaciones globales de la energía eólica cuentan con el beneplácito de la opinión pública; o como en el caso de las minas donde se producen sinergias entre ésta y otras actividades económicas (es el caso del transporte de áridos, cuya actividad hace que sólo en el municipio de Villar del Arzobispo (Valencia) haya inscritos en torno a 500 camiones).

4. Conclusiones

La lectura conjunta de estos tres procesos de reestructuración rural de origen no agrario, junto con su comparación con lo analizado en la literatura anglosajona, nos permite extraer varias conclusiones:

- Una de las principales novedades que introducen Murdoch et al. (2003) en el enfoque de la reestructuración rural es el énfasis que se atribuye a la región como unidad relevante de análisis. La región se configura así como un ámbito ("*que es más que lo local pero menos que lo nacional*" (p. 18.)) que adquiere, a través de la denominada reestructuración institucional (Keating, 1997) una mayor capacidad reguladora[48]. Así, la actividad reguladora de la región en el contexto del *land development* lo que está haciendo es establecer las formas de interdependencia entre los territorios situados en su interior.

Éste es, sin duda, el escenario aquí analizado. La actividad de la Generalitat Valenciana a través de su política de ordenación del territorio está regulando las interdependencias entre los diferentes territorios de la Comunidad Valenciana, territorios que como comentábamos anteriormente presentan una acentuada dualidad. Esto lleva a que, en algunos casos, más que de economías interdependientes, quepa hablar de economías dependientes (Marini y Money, 2006).

- Si bien esta consideración de la región encaja con los planteamientos recientes de la reestructuración rural, sí encontramos diferencias entre el formato 'británico' y los casos aquí analizados respecto al motor de dicha reestructuración. En el caso del Reino Unido, los autores atribuyen los cambios principalmente al creciente protagonismo de la nueva clase media de origen urbano que se va asentando cada vez más en las zonas rurales. Así, son estos nuevos residentes los que unas veces impulsan y otras frenan los cambios en la regulación local de las alternativas de *land development*. Por el contrario, en los tres casos analizados en esta comunicación, es un cambio externo en la regulación (el desarrollo de una ley autonómica) el motor de los cambios y la emergencia de los conflictos.

- Esta regulación, a pesar de su carácter externo, sí da cabida a la participación de los actores locales a través de diferentes mecanismos (períodos de alegaciones, exposiciones públicas, consultas). Independientemente del alcance real de estos mecanismos de participación[49], lo que sí es cierto es que su mera existencia constituye no sólo un estímulo a la participación, sino también a la organización en red de los actores. En efecto, los actores locales se han visto empujados a organizarse y coordinarse para alcanzar un tamaño crítico (en representatividad y recursos movilizables) que les permitiese elaborar y encargar estudios que sustentase sus alegaciones, alegaciones dirigidas no a la propia legislación regional, sino a los desarrollos locales de dicha legislación.

También en relación al perfil de los actores encontramos algunas diferencias respecto al caso británico. Aquí, los posicionamientos 'preservacionistas' no han sido protagonizados tanto por esa clase media de origen urbano, sino por una clase media rural no agraria. Han sido principalmente pequeños empresarios, funcionarios públicos y grupos ecologistas locales los que más se han movilizado en estos movimientos sociales de contestación. Por el contrario, en aquellas zonas afectadas por algunos de estos cambios pero donde aún dominan los intereses y discursos más agraristas, no se ha producido una movilización de oposición.

En todo caso, se constata que, a diferencia de lo planteado en la reestructuración rural británica, en nuestros casos de estudio la llegada a las zonas rurales de un volumen elevado de población perteneciente a esa nueva clase media de origen urbano no ha sido una condición previa necesaria para la configuración de un movimiento de contestación 'preservacionista' ante estos modelos de reestructuración del espacio rural. Si bien es cierto que también hay casos en los que, cuando existe ese grupo de 'nuevos rurales', suelen formar parte activa de los frentes de oposición. En este sentido, cabe señalar aquí el creciente peso de población extranjera (básicamente europeos) que están adquiriendo cierta importancia en

[48] Esta autonomía regional, reciente en el caso de Reino Unido, constituye en España una realidad consolidada con el Estado de las Autonomías.

[49] De hecho, éste es una de las principales críticas que se vierten desde los movimientos de contestación hacia estas regulaciones. Sin embargo, en el caso de la paralización del Plan de Arcillas, uno de los principales motivos ha sido precisamente el elevado número de alegaciones presentadas tanto por parte del sector minero como de las organizaciones que se oponen al él.

algunas zonas, y su intensa actividad frente a las regulaciones (locales y no locales) de los usos del suelo[50].

- Finalmente, los tres estudios de caso muestran que la repercusión de estos procesos de *land development* sobre los derechos de propiedad del suelo se plantean en tres niveles concéntricos:

1. El perímetro de ubicación de las instalaciones, cuya titularidad o usufructo pasa a manos de los responsables de las mismas.
2. El perímetro en el que no hay cambio de titularidad pero en el que los derechos de propiedad se ven atenuados (Eggertson, 1990). En nuestros casos de estudio puede observase este hecho ya que existe una prohibición de que se califique como suelo urbano y urbanizable (con sus usos y actividades correspondientes) a las zonas que se encuentren en un perímetro menor a 1000 metros de las instalaciones en el caso de los parques eólicos y menor a 2000 en el caso de los vertederos de RTP.
3. El área en el que no hay alteración formal de los derechos de propiedad, pero cuya vocación como factor de producción se ve afectado por las afecciones visuales, acústicas, etc.

Es en torno a este último aspecto, el de las afecciones en un espacio muy superior al que se ve sometido a cambios formales de los derechos de propiedad, donde se centra el enfrentamiento entre básicamente dos visiones del desarrollo rural. Una, la que encaja más con el discurso de la modernidad, que aceptaría estos modelos de *land development* por su repercusiones económicas positivas (generación de empleo, incremento de los ingresos municipales) aún a expensas de afecciones ambientales negativas. La otra, más acorde con el discurso preservacionista, sustentada en la idea de que esas alternativas de land *development* limitan enormemente la posibilidad de optar por otro tipo de desarrollo económico basado más en actividades que valoricen otros recursos rurales (paisaje, patrimonio).

En este sentido, es llamativo el protagonismo que se atribuye al 'turismo rural' como principal actividad negativamente afectada por este tipo de instalaciones. Lo llamativo es que el peso que se asigna a esta actividad en los argumentos de oposición va mucho más allá de su importancia económica real en las zonas afectadas. Así, su importancia se deriva más de su carácter simbólico relativo al tipo de desarrollo económico que estaría representando.

Finalmente, cabe cuestionarse el 'encaje' de estos procesos de reestructuración rural no agraria en el marco de las recientes teorías de desarrollo rural, sustentadas en el aprovechamiento de recursos específicos (Colletis-Wahl y Pecqueur, 2001) o no deslocalizables (Bryden, 1998, citado en Terluin, 2003). No cabe duda de que estas formas de *land development* aprovechan recursos específicos de las áreas en las que se sitúan (potencial eólico, características geológicas). Sin embargo, quiebran el factor de desarrollo más relevante: el de los actores y su capacidad de articularse en redes locales y supralocales (Terluin, 2003), ya que se trata de un proceso de 'especificación'[51] no endógeno. Esta 'externalización' puede llevar a una cierta desactivación de los actores locales

Los casos de reestructuración rural que hemos analizado en esta comunicación tienen en ocasiones como primer efecto precisamente el de fomentar la emergencia y organización de actores locales, así como su conexión en redes supralocales. El problema es que su continuidad y su implicación en el desarrollo económico pasan muchas veces por lograr los objetivos iniciales que motivaron su creación[52]. De lo contrario, tienden a ir gradualmente desactivándose, lo que amenaza el mantenimiento de uno de los pilares básicos del desarrollo rural: la ilusión y la implicación activa por parte de los actores locales.

[50] A modo de ejemplo, este colectivo ha sido uno de los principales impulsores del examen que el Parlamento Europeo ha realizado recientemente sobre la legislación urbanística de la Comunidad de Valencia.
[51] Entendido como el proceso de configuración de un marco institucional por parte de los actores locales que determine la forma de gestión y valorización de esos recursos específicos (Colletis-Wahl y Pecqueur, 2001).
[52] Por ejemplo, una de las plataformas más activas en relación a los efectos negativos de la actividad minera en la comarca de Los Serranos (provincia de Valencia) es la 'herencia' de una organización creada a principios de los años noventa en oposición a la instalación de un vertedero de pararrayos. Vertedero que finalmente no llegó a construirse.

Referencias

Calabuig, V. (2005) *La reestructuración rural en el interior de la Comunidad Valenciana: el caso de la extracción mineral*.Trabajo Fin de Carrera. ETSIA. Universidad Politécnica de Valencia.

Colletis-Wahl, K. y Pecqueur, B. (2001) Territories, Development and Specific Resources: What Analytical Framework? *Regional Studies*, **35**(5): 449-459

Eggertsson, T. (1990) *Economic behaviour and institutions*. Cambridge University Press, Cambridge.

Garrido, F., Mauleón, J.R. and Moyano, E. (2002) Rural restructuring and effects of rural development in Spain. In Halfacree, K., Kovach, I. y Woodward, R. (Eds.) (2002) *Leadership and Local Power in European Rural Development*. Ashgate, Aldershot, RU, p. 173-202.

Halfacree, K. (1993) Locality and social representations: space, discourse and alternative definitions of the rural. *Journal of Rural Studies*, **9**: 23-37.

Hoggart, K. y Paniagua, A. (2001a) What rural restructuring? *Journal of Rural Studies*, **17**(1): 41-62.

Hoggart, K. y Paniagua, A. (2001b) Rural restructuring in Spain? *Journal of Rural Studies,* **17**(1): 63-80.

Keating, M. (1997) The innovation of regions: political restructuring and territorial government in Western Europe. *Environment and Planning C*, **15**: 383-398.

Lowe, P., Murdoch, J., Marsden, T., Munton, R. y Flynn, A. (1993) Regulating the New Rural Spaces: the Uneven Development of Land. *Journal of Rural Studies*, **9**(3): 205-222.

Marini, M.B. y Mooney, P.H. (2006) Rural economies. En Cloke, P., Marsden, T. y Mooney, P.H. (Ed.) *Handbook of Rural Studies*. Sage, Londres. Págs. 91-103.

Marsden, T. (1995) Beyond Agriculture? Regulating the New Rural Spaces. *Journal of Rural Studies*, **11**(3): 285-296.

Marsden, T. (1998) New Rural Territories: Regulating the Differentiated Rural Spaces. *Journal of Rural Studies*, **14**(1): 107-117.

Marsden, T., Murdoch, J., Lowe, P., Munton, R. y Flynn, A. (1993) *Constructing the countryside*. UCL Press Limited, Londres.

Murdoch, J., Lowe, P., Ward, N. and Marsden, T. (2003) *The Differentiated Countryside*. Routledge Studies in Human Geography, Londres.

Soriano, F. (2005) *Procesos de reestructuración rural en la Comunidad Valenciana: el caso de los parques eólicos*. Trabajo Fin de Carrera. ETSIA. Universidad Politécnica de Valencia.

Terluin, I.J. (2003) Differences in economic development in rural regions of advanced countries: an overview and critical analysis of theories. *Journal of Rural Studies,* **19**: 327–344.

Woods, M. (2003) Deconstructing rural protest: the emergence of a new social movement. *Journal of Rural Studies*, **19**: 309-325.

UN ANÁLISIS DEL CONFLICTO ENTRE LOS OBJETIVOS DE LA PROGRAMACIÓN DE LA NUEVA POLÍTICA DE DESARROLLO RURAL EUROPEA 2007-13

Francisco M. SÁNCHEZ ARENAS[53]
Consejería de Agricultura y Pesca (CAP), Junta de Andalucía. Programa de Doctorado, Universidad de Córdoba.
Eduardo RAMOS REAL
Dpto. Economía, Sociología y Política Agrarias. Programa Oficial de Postgrado en Desarrollo Rural. Universidad de Córdoba.

RESUMEN

La nueva política de desarrollo rural europea 2007-13 establece como instrumentos Programas de Desarrollo Rural, pudiendo estar integrados hasta un total de cuarenta *medidas*. Por otra parte, la reforma de la Política Regional para ese mismo período, determina una nueva clasificación de las distintas regiones europeas.
El presente trabajo, integrado en un Programa de Investigación de la Universidad de Córdoba, plantea un análisis de la programación de la política de desarrollo rural en relación con algunas cuestiones de la política regional y propone una primera caracterización del tipo de desarrollo rural formulado por algunas regiones o Estados miembros de la UE. Para ello, analiza las dotaciones presupuestarias de diez Programas de Desarrollo Rural de cuatro Estados y examina el posible conflicto entre sus objetivos de desarrollo: *eficiencia*, *equidad* y *sostenibilidad.* Las conclusiones presentadas han de considerarse una primera aproximación sobre la utilidad de la nueva política de desarrollo rural europea.

Palabras clave: Programas de Desarrollo Rural, Unión Europea, Eficiencia, Equidad, Sostenibilidad.

ABSTRACT

The new Policy of European Rural Development 2007-13 establishes like instruments Programs of Rural Development, being able to be integrated until a total of forty measures. On the other hand, the reform of the Regional Policy for that same period, determines new classification of the different European regions.
The present work, integrated in a Research Program of the University of Cordoba, raises a analysis of programmation of the policy of rural development in relation with some questions of the regional policy and proposes one first characterization of the type of rural development formulated by some regions or States members of the UE. For it, it analyzes the budget of ten Programs of Rural Development of four States and examines the possible conflict between his objectives of development: efficiency, equity, and sustainability. The displayed conclusions have to consider one first approximation on the utility of the new policy of European rural development.

[53] Correspondencia: franciscom.sanchez.arenas@juntadeandalucia.es; CAP. Avda. Madrid 19, 23071 Jaén (España).

Contenido:

1. INTRODUCCIÓN. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.1. Objetivos..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.2. Metodología. Fases del Estudio. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.ÁMBITO DEL ESTUDIO: IDENTIFICACIÓN DE TERRITORIOS/PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL 2007-13 EN LA UNIÓN EUROPEA. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1. Los PDRs de España e Italia. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.2. Los PDRs de Irlanda y Hungría. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

3. ANÁLISIS DE LOS *PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL* EUROPEOS**¡Error! Marcador no definido.**

3.1. Estudio de las dotaciones financieras de cada PDR. Índice de esfuerzo.**¡Error! Marcador no definido.**

3.2. Análisis de los PDRs europeos en términos de su contribución a los objetivos de eficiencia, equidad y sostenibilidad. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

3.2.1.Aportación relativa de cada medida de desarrollo rural a los objetivos de *eficiencia, equidad* y *sostenibilidad.* ..... **¡Error! Marcador no definido.**

3.2.2. Contribución de los PDRs así como sus ejes y medidas a los objetivos de *eficiencia, equidad* y *sostenibilidad* . ..... **¡Error! Marcador no definido.**

- Contribución de los Ejes y Medidas..... **¡Error! Marcador no definido.**

- Contribución del PDR..... **¡Error! Marcador no definido.**

3.2.3. Clasificación de PDRs europeos. Determinación del conflicto entre objetivos.**¡Error! Marcador no definido.**

- Análisis del Grupo Primero. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

__- Análisis del Grupo Segundo..... **¡Error! Marcador no definido.**

4. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

4.1. Conclusiones. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

4.2. Propuestas. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

5. FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Anexo Estadístico. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. INTRODUCCIÓN.

Reflejando las conclusiones de la Conferencia de Salzburgo sobre desarrollo rural (noviembre de 2003) y las orientaciones estratégicas de los Consejos Europeos de Lisboa y Gotemburgo, que ponen el énfasis en las facetas económica, medioambiental y social de la sostenibilidad, el Consejo de Agricultura adoptó, en septiembre de 2005, una reforma de la política de desarrollo rural para el próximo período de programación 2007-13 (Consejo Europeo, 2005). Se fijaron para este período los tres *objetivos* principales siguientes: aumentar la competitividad del sector agrícola; valorizar el entorno y el paisaje rural, a través de apoyo a la gestión del territorio; y mejorar la calidad de vida en las zonas rurales y fomentar la diversificación de la actividad económica. Complementariamente, la reforma integra la iniciativa comunitaria Leader en Programas de Desarrollo Rural (en adelante PDRs) y da un importante paso hacia la simplificación, abordando el desarrollo rural a través de un único marco de financiación y programación.

La nueva política de Desarrollo Rural de la UE se caracteriza por sus elementos de «continuidad y cambio»: Sigue ofreciendo un conjunto de medidas, un total de cuarenta, entre las cuales los Estados miembros pueden escoger y para las cuales reciben apoyo financiero comunitario en virtud de programas de desarrollo rural. Al mismo tiempo, cambia la forma de desarrollar estos programas, reforzando el contenido estratégico y el desarrollo sostenible de las zonas rurales. Paralelamente, el Consejo de la Unión Europea aprobó el 11 de julio de 2006 los nuevos Reglamentos para los Fondos Estructurales y el Fondo de Cohesión para el período 2007-13, definiendo el contenido de la nueva política regional europea para el próximo período 2007-13 y, bajo el Reglamento general (Consejo, 2006a), las características de las regiones subvencionables bajo los nuevos objetivos de la política regional: convergencia; competitividad regional y empleo y cooperación territorial europea.

La futura política de desarrollo rural destaca por su enfoque estratégico que define las prioridades de la UE para el desarrollo rural. En febrero de 2006, el Consejo adoptó las *directrices estratégicas comunitarias* de desarrollo rural (Consejo, 2006b), de acuerdo con las cuales los Estados miembros prepararán sus *planes estratégicos nacionales* de desarrollo rural, que contribuirán a: individualizar los ámbitos en los que la ayuda comunitaria al desarrollo rural aporta el mayor valor añadido a nivel de la UE; establecer la relación con otras prioridades de la UE (Lisboa, Gotemburgo); garantizar la coherencia con otras políticas comunitarias, en particular en los ámbitos de la cohesión y del medioambiente; acompañar la aplicación de la nueva PAC orientada al mercado y la obligada reestructuración a que dará lugar, tanto en los antiguos como en los nuevos Estados miembros.

Los programas de desarrollo rural incluirán un eje temático para cada objetivo fundamental. Los tres *ejes temáticos* son el relativo a la mejora de la competitividad (eje 1), gestión del medioambiente y entorno rural (eje 2) y diversificación y calidad de vida en las zonas rurales (eje 3). Éstos se complementarán con un eje *metodológico* dedicado al enfoque LEADER (eje LEADER). Se impone una financiación mínima para cada eje, con el fin de garantizar un cierto equilibrio global en el programa (10 % para el eje 1, 25 % para el eje 2, 10 % para el eje 3 y 5 % para el eje Leader, que será del 2,5 % en los nuevos Estados miembros).

Para cada eje temático de la próxima política de desarrollo rural 2007-13 estará disponible un paquete de cuarenta medidas. Los Estados miembros establecen los *programas de desarrollo rural* a nivel nacional o regional, seleccionando las medidas que mejor respondan a las necesidades de sus zonas rurales y teniendo en cuenta las prioridades y las estrategias fijadas en los planes estratégicos nacionales de desarrollo rural.

Las *medidas* incluidas en el eje 1 (mejorar la competitividad del sector agrícola y silvícola) se clasifican en cuatro grupos: recursos humanos, capital físico, calidad alimentaria y medidas transitorias para los nuevos Estados miembros. Por su parte las medidas incluidas en el eje 2 (mejora del medioambiente y del espacio rural) se clasifican en dos grupos: utilización sostenible de las tierras agrícolas y de las superficies forestales. Las medidas del eje 3 (calidad de vida en las zonas rurales y diversificación de la economía) incluye los siguientes grupos: Diversificación de la economía rural y Mejora de calidad de vida en las zonas rurales. Finalmente, el eje LEADER se destina a financiar medidas tales como: la aplicación de las estrategias de desarrollo local de los Grupos de Acción Local basadas en uno o más de los tres ejes temáticos; los proyectos de cooperación (transnacional e interterritorial) entre estos

grupos; y los costes operativos de los GAL, la creación de la capacidad necesaria para la elaboración de las estrategias de desarrollo local y las actividades de promoción del territorio.

Actualmente se encuentran formulados una gran parte de los Programas de Desarrollo Rural europeos a aplicar durante el próximo período de programación 2007-13, tanto por el contenido de las medidas que integrarán como por el volumen financiero de éstas y de los Programas en su conjunto. En este contexto parece conveniente la posibilidad de analizar una serie de Programas de Desarrollo Rural distribuidos en distintos territorios de la UE, clasificándolos según la forma en que contribuyen al desarrollo de las zonas rurales donde van a ser aplicados.

Este trabajo forma parte de una investigación más extensa integrada en los estudios del Programa de Doctorado de la Universidad de Córdoba ("Ciencias y Tecnologías Agrarias, Alimentarias, de los Recursos Naturales y de Desarrollo Rural"), en el que participa el Dpto. de Economía, Sociología y Política Agraria de dicha Universidad, bajo la línea de investigación "Estrategias Territoriales de Desarrollo Rural". Por ello, ha de considerarse como una primera aproximación a esta materia, así como al interés de los autores por contribuir a un debate teórico y práctico sobre la utilidad de la futura política de desarrollo rural 2007-13. Además pretende ser una etapa más en el análisis, a medio plazo, de la formulación de la nueva política europea de desarrollo rural 2007-13 a través de distintos PDRs en relación a las necesidades principales de los habitantes de las zonas rurales donde van a ser aplicados.

1.1. Objetivos.

El objetivo principal de esta investigación se fundamenta en la contestación a la siguiente cuestión: ¿Qué tipo de desarrollo pretenden generar los nuevos Programas de Desarrollo Rural 2007-13 europeos en las zonas rurales de las regiones o estados donde van a ser aplicados?

Para lograr este Objetivo principal, se considera necesario cubrir los siguientes ***objetivos parciales***:

- Identificar un conjunto razonablemente representativo de territorios europeos (regiones o estados) con sus respectivos PDRs 2007-13;
- Analizar las dotaciones presupuestarias de cada PDR y cuantificar su contribución a los diferentes objetivos de desarrollo; y
- Clasificar los PDRs y cuantificar el *conflicto* entre sus objetivos de desarrollo.

1.2. Metodología. Fases del Estudio.

El objeto de este trabajo se enmarca en el ámbito de la metodologías de evaluación de políticas. La evaluación es un proceso continuo de descripción y análisis, y en el caso de la política de desarrollo rural puede contribuir a que ésta mejore. La elección del mismo se realiza atendiendo tanto a la obligatoriedad no sólo de realizar un seguimiento sino de evaluar la política de desarrollo rural 2007-13 formulada por la Unión Europea, como por su operatividad a la hora de contrastar los fines pretendidos con los medios disponibles.

En este trabajo, partiendo de la definición de la política como, el conjunto de medios puestos en práctica para alcanzar unos objetivos, los pasos para llevar a cabo la evaluación han sido los siguientes:

1ª Fase: Revisión Bibliográfica y documental sobre el diseño y puesta en marcha de la Política de Desarrollo Rural 2007-13. En especial se estudiará la nueva política regional y de desarrollo rural de la UE para el período 2007-13, identificando, entre otros elementos, el ámbito y los instrumentos. Ello se realiza mediante una revisión exhaustiva de los documentos oficiales de la UE;

2ª Fase: Determinación del ámbito del estudio: Identificación de un conjunto de Estados Miembros representativos del conjunto de la UE-25 y selección de aquellas regiones (en el caso de aquellos Estados que formulen una política de desarrollo rural regionalizada),

que representen ampliamente el nuevo escenario de política regional de la UE para el próximo período 2007-13.

3ª Fase. Análisis de los Programas de Desarrollo Rural formulados para cada territorio seleccionado, de forma que:

3.1. Se estudie las dotaciones presupuestarias de cada uno de los PDRs, cuantificando el denominado *índice de esfuerzo*;

3.2. Se analicen los PDRs seleccionados en términos de su contribución a los objetivos de desarrollo (*eficiencia, equidad y sostenibilidad*). Para ello se realiza:

3.2.1. Se establezca la aportación relativa de cada medida de desarrollo rural, desde un punto de vista de la teoría económica;

3.2.2. Se cuantifique la contribución del Programa, los ejes y medidas de los PDRs europeos;

3.2.3. Se establezca las distintas tipologías de PDRs europeos, agrupados según objetivos de desarrollo *y se* determine el denominado *conflicto entre objetivos* (mediante la cuantificación de los *montantes financieros adicionales o deficitarios* de cada PDR sobre el promedio europeo, dirigidos a uno o varios de dichos objetivos en detrimento del o los restante/s).

4ª Fase: Se procede a la elaboración de las *conclusiones y propuestas* derivadas del conjunto de la investigación.

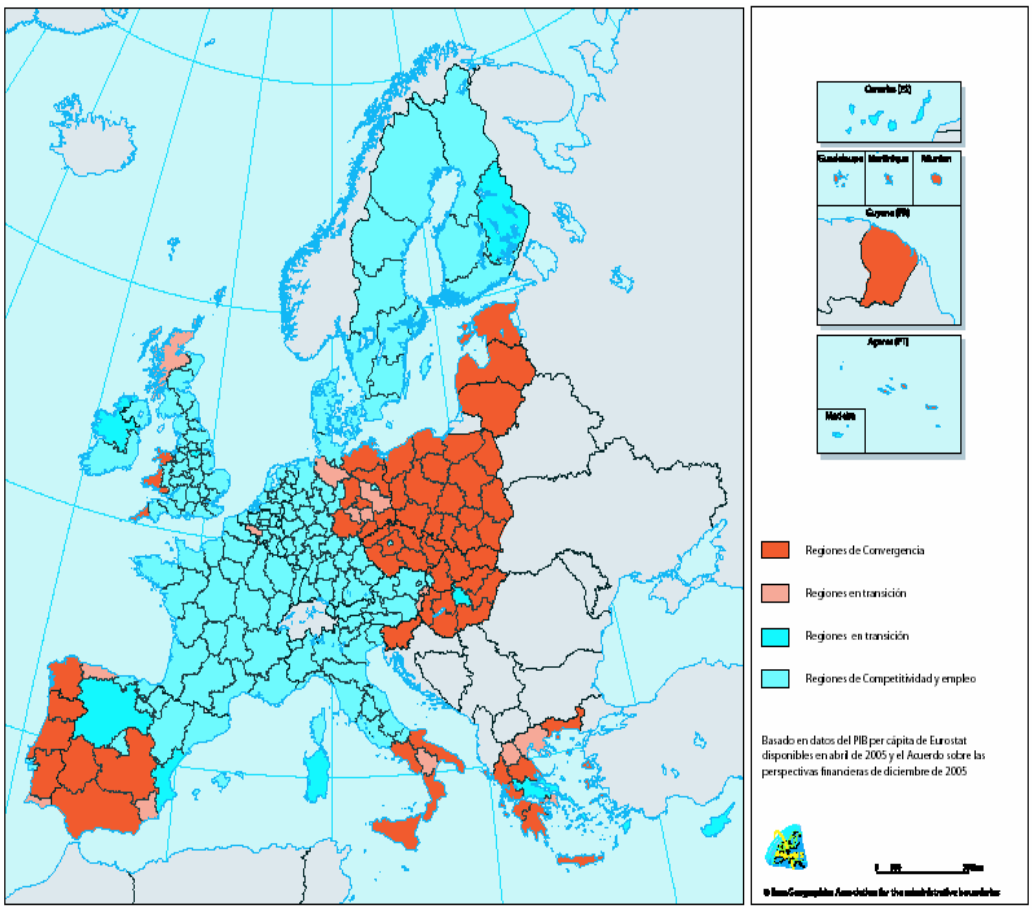
2.ÁMBITO DEL ESTUDIO: IDENTIFICACIÓN DE TERRITORIOS/PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL 2007-13 EN LA UNIÓN EUROPEA.

A nivel europeo se han elegido un total de cuatro Estados Miembros: España, Hungría, Irlanda e Italia. Se ha considerado que España e Italia representa a aquellos Estados de mayor contribución en lo que a la superficie se refiere, representando en este caso también a otros Estados tales como Alemania, Francia y Reino Unido así como los países nórdicos Finlandia y Suecia. Por su parte Irlanda representaría a otro conjunto de Estados "menores" en lo que a la superficie se refiere tales como Austria, Bélgica, Dinamarca, Grecia, Luxemburgo, Países Bajos y Portugal. Finalmente Hungría sería el país que representaría los nuevos 12 nuevos Estados o PECOs[54].

Por otro lado, hay que tener en cuenta que durante el próximo período 2007-13, la política regional y, por ende, la de desarrollo rural, se aplicarán territorialmente bajo los siguientes tres objetivos: *convergencia*, *competitividad regional y empleo* y *cooperación territorial europea*. Las regiones con un Producto Interior Bruto (PIB) *per cápita* calculado a partir de las cifras comunitarias 2000-02, inferior al 75% de la media de la UE-25 son subvencionables para el *objetivo de convergencia;* son un total de 84 regiones y otras 16 con un PIB ligeramente por encima del umbral, debido al efecto estadístico de la UE ampliada (*phasing-out*) y que hubieran seguido estando por debajo del 75% de la media en una UE–15, anterior a la ampliación con los PECOs de 2004 (Comisión Europea, 2006a). El resto tienen acceso al objetivo de *competitividad regional y empleo*, cubriendo un total de 168 regiones; dentro de éstas se albergan 19 regiones que constituyen las zonas de "inclusión gradual" (*phasing-in*) y son objeto de asignaciones financieras especiales merced a su anterior clasificación como regiones del objetivo nº1 en el anterior período 2000-06 pero en el próximo período de programación su PIB *per cápita* superará el 75 % del PIB medio de la UE-15. El resto de regiones (149) bajo el objetivo de competitividad regional y empleo, fueron objetivo 2 en el anterior período de programación. La subvencionabilidad geográfica dentro del objetivo de *cooperación territorial* se refiere a regiones transfronterizas o aquellas situadas en zonas de cooperación transnacional, y se basa en una Decisión de la Comisión.

[54] Los incorporados en 2004 Eslovenia, Eslovaquia, Polonia, República Checa, los situados en el Mediterráneo Chipre y Malta y los bálticos Estonia, Letonia y Lituania así como los integrados en 2007 Bulgaria y Rumanía.

Gráfico. Regiones de convergencia y competitividad regional y empleo.



Fuente: Comisión Europea.

2.1. Los PDRs de España e Italia.

Los Estados de España e Italia tienen regionalizada la aplicación de la política de desarrollo rural. Bajo la nueva clasificación de la política regional, se han seleccionado un total de 5 regiones NUTS 2 españolas, de entre las 17 existentes, donde se aplicarán Programas de Desarrollo Rural durante el próximo período 2007-13 (Andalucía, Asturias, Castilla y León, País Vasco y Navarra), que contemplan la diversidad de la programación de la política regional para el próximo período. *Andalucía* representa a las regiones que continúan siendo prioritarias en la aplicación de la política regional y de desarrollo rural tanto en la programación del período 2000-06 (objetivo 1) como en la futura, bajo el *objetivo de convergencia.* Al igual que Andalucía se sitúan las CCAA de Castilla La Mancha, Extremadura y Galicia. *Asturias* representa a las regiones integradas en el *objetivo Convergencia (phasing-out)* de forma transitoria y específica; las otras regiones son Murcia y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. Por su parte *Castilla y León* representa a aquellas regiones integradas en el objetivo de *Competitividad regional y empleo (phasing-in)* al igual que Canarias y Comunidad Valenciana. Finalmente, *País Vasco y Navarra* representan a aquellas regiones que pueden recibir financiación bajo el *Objetivo de Competitividad Regional y Empleo,* de la misma forma que Aragón, Baleares, Cantabria, Cataluña, La Rioja y Madrid. Asimismo cabe señalar que estas las CCAA de País Vasco y Navarra destacaron en el período anterior por tener propios Programas de Desarrollo rural, no integrándose en los programas horizontales o plurirregionales a nivel nacional.

Por su parte, *Italia* se caracteriza por una aplicación descentralizada de la política de desarrollo rural a través de programas durante el período de programación anterior en sus 21 regiones NUTS2. Entre las mismas se han elegido tres situadas geográficamente en distintas partes del país y que contemplen la diversidad de la política regional europea: *Campania* situada en el sur y bajo objetivo de convergencia, al igual que las regiones de Calabria, Apulia,

Sicilia y Basilicata (esta última región considerada *phasing-out*); y las regiones *Las Marcas* y *Piamonte* representando a la mayoría de las regiones objetivo de competitividad regional y empleo (un total de 16 regiones)[55] y situadas en el centro y norte del país, respectivamente.

2.2. Los PDRs de Irlanda y Hungría.

Los Estados de Hungría e Irlanda aplican un único programa de desarrollo rural al conjunto de las regiones integradas en sus respectivos territorios. Así, las regiones NUTS 2 que comprende el P.D.R de Hungría son las siguientes seis regiones NUTS 2 bajo el objetivo de convergencia: Centro transdanubiano, Occidente transdanubiano, Sur transdanubiano, Norte de Hungría, Norte de la llanura, Sur de la llanura y la región Centro de Hungría bajo el objetivo de Competitividad Regional y Empleo (*phasing-in*).

El Programa de Desarrollo Rural de Irlanda se aplicará en sus dos regiones NUTS 2: La región denominada Frontera, Llanura y Oeste (Border, Midlands and West -BMW), calificada como *phasing-in* y la región Sur y Este (Southern and Eastern -SE), calificada como Competitividad Regional y Empleo.

3. ANÁLISIS DE LOS *PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL* EUROPEOS

3.1. Estudio de las dotaciones financieras de cada PDR. Índice de esfuerzo.

El Anexo II del Reglamento de aplicación de la Comisión Europea del Reglamento del Consejo de ayuda al desarrollo rural (Comisión Europea 2006c: 38-55) establece el contenido que cada Programa de Desarrollo Rural deberá de tener. En concreto, los puntos 6 y 8 se refieren a las dotaciones financieras del Programa (incluyendo aportación comunitaria vía FEADER) y la financiación que cada Estado o regíón disponga adicionalmente. Los 10 PDRs aportan una financiación total de 27.035 Meuros, contribuyendo el FEADER con el 40% (10.915 Meuros); esta aportación del FEADER supone, sobre el total de la dotación del FEADER para el conjunto de la UE-27, un 14,1% de los fondos.

Los PDR analizados de mayor dotación, vía FEADER, son los correspondientes a Hungría (3.805,Meuros; 4,9%), Irlanda (2.339,9 Meuros; 3%) y Andalucía (1.881,7 Meuros; 2,4%). No obstante, dado que los PDRs pueden ser completados con financiación adicional, Irlanda pasa a tener el PDRs de mayor importancia relativa sobre el resto (11.703 Meuros que supone el 42,9% del total de fondos aportados por el conjunto de los 10 PDR) seguido por Andalucía (3.599 Meuros; 13,2%).

En este sentido, de mayor relevancia es el dato del denominado *índice de esfuerzo* realizado por los distintos territorios europeos, entendiéndolo como "*aquel volumen de fondos adicionales que se destina en cada PDR para complementar el Gasto público cofinanciado con FEADER*". Por encima del *índice de esfuerzo* conjunto de los diez PDRs analizados (23,2%), se encuentra de forma más destacada Navarra (62,9%) aportando 365 Meuros adicionales, seguido por Asturias (40%; 274 Meuros adicionales), Irlanda (35,5%; 4.156,5 Meuros adicionales) y Andalucía (29%; 1.045 Meuros adicionales). En el lado opuesto se sitúa el resto de PDRs, destacando Hungría y la región italiana de Campania que no aportan cantidad adicional alguna, seguido por País Vasco y Las Marcas con tan solo el 2,6% (6,6 Meuros adicionales) y 6,5% (30 Meuros adicionales), respectivamente. Finalmente, si bien los PDRs correspondientes a Castilla y León (14,7%; 317,4 Meuros adicionales) y Piamonte (12,9%; 132,6 Meuros adicionales), presentan un índice de esfuerzo algo superior, no llegan al dato del conjunto de los diez PDRs.

[55] Bajo este mismo objetivo de competitividad regional y empleo se sitúan las regiones del norte (Piamonte, Valle de Aosta, Lombardía, Trento, Bolzano, Friuli-Venecia, Venecia Euganea, Liguria, Emilia-Romana), del centro (Toscana, Umbría, Las Marcas, Lacio, Abruzos y Molisa) y como territorio insular Cerdeña (esta última región competitividad phasing-in).

Tabla 1. Dotaciones financieras de los PDRs europeos

					Gasto Púb. (pto.6 PDR)					Fin. Adic. (pto. 8 PDR)		Fin. Tot	
					Total	FEADER							
			Regiones NUTS 2			Aportación		Tasas					
		nº PDRs	Objetivo/s	nº	Meuros (1)	Meuros (2)	%	Sobre Gasto Púb. (%) (2)/(1)	Sobre Fin. Tot (%) (2)/(4)	Meuros (3)	% sobre Fin. Tot (3)/(4)	Meuros (4)=(1)+(3)	%
España	**Andalucía**	**1**	**Convergencia**	**1**	**2.554,0**	**1.881,7**	**2,4**	**73,7**	**52,3**	**1.045,2**	**29,0**	**3.599,1**	**13,2**
	Asturias	**1**	**Convergencia, phasing-out**	**1**	**411,0**	**295,2**	**0,4**	**71,8**	**43,1**	**274,0**	**40,0**	**685,0**	**2,5**
	Castilla y L.	**1**	**Competitiv.Reg.y empleo, phasing-in**	**1**	**1.838,1**	**722,9**	**0,9**	**39,3**	**33,5**	**317,4**	**14,7**	**2.155,5**	**7,9**
	País Vasco	**1**	**Competitiv.Reg.y empleo**	**1**	**245,0**	**78,1**	**0,1**	**31,9**	**31,1**	**6,6**	**2,6**	**251,6**	**0,9**
	Navarra	**1**	**Competitiv.Reg.y empleo**	**1**	**215,8**	**112,3**	**0,1**	**52,0**	**19,3**	**365,7**	**62,9**	**581,5**	**2,1**
	5 CCAA	5		5	5.263,8	3.090,3	4,0	58,7	42,5	2.008,9	27,6	7.272,8	26,6
	Total (a)	17	4 Conv; 2 Conv, phas-out; 3 Compet.Reg.y empleo, phas-in; 8 Comp.Reg y empleo	17	sd	7.213,9	9,3	sd	sd	sd	sd	sd	
Italia	**Campania**	**1**	**Convergencia**	**1**	**1.882,3**	**1.082,3**	**1,4**	**57,5**	**57,5**	**0,0**	**0,0**	**1.882,3**	**6,9**
	Las Marcas	**1**	**Competitiv.Reg.y empleo**	**1**	**429,8**	**202,3**	**0,3**	**47,1**	**44,0**	**30,0**	**6,5**	**459,8**	**1,7**
	Piamonte	**1**	**Competitiv.Reg.y empleo**	**1**	**896,6**	**394,5**	**0,5**	**44,0**	**38,3**	**132,6**	**12,9**	**1.029,2**	**3,8**
	3 Regiones	3		3	3.208,8	1.679,2	2,2	52,3	49,8	162,6	4,8	3.371,3	12,3
	Total (a)	21	4 Conv; 1 Conv, phas-out; 1 Compet.Reg.y empleo, phas-in; y 15 Comp.Regy empleo	21	sd	8.292,0	10,7	sd	sd	sd	sd	sd	
Hungría		**1**	**6 Convergencia y 1 Compet.Reg y empleo, phas-in**	**7**	**4.956,1**	**3.805,8**	**4,9**	**76,8**	**76,8**	**0,0**	**0,0**	**4.956,1**	**18,2**
Irlanda		**1**	**2 Compet. Reg. y empleo**	**2**	**7.546,8**	**2.339,9**	**3,0**	**31,0**	**20,0**	**4.156,5**	**35,5**	**11.703,3**	**42,9**
Total PDRs		**10**		**17**	**20.975,5**	**10.915,2**	**14,1**	**52,0**	**40,0**	**6.328,0**	**23,2**	**27.303,5**	**100**
Total UE-27 (a)						**77.662,8**	**100**						

(a) Comisión Europea, 2006b

Fuente: Elaboración propia a partir de PDRs europeos (véase en Fuentes y Anexo estadístico).

3.2. Análisis de los PDRs europeos en términos de su contribución a los objetivos de desarrollo.

La literatura científica establece como objetivos del desarrollo los siguientes: *eficiencia*, *equidad* y *sostenibilidad*. Estos objetivos se encuentran en conflicto en la medida en que avanzar en el logro de cualquiera de ellos implica reducir el nivel de alguno de los otros. Por esta razón, la forma en que se combinen estos tres grandes objetivos resulta importante a la hora de formular una política pública y, por tanto, a la hora de evaluarla.

A los efectos de este trabajo, se han entendido los tres grandes objetivos de desarrollo de la manera que se explica a continuación, lo que ha sido necesario para la clasificación de medidas según se explica en el punto 3.2.1.

- *Eficiencia* ha sido asociada a la consecución de objetivos al menor coste posible. Consecuentemente este objetivo presenta un carácter fundamentalmente económico.
- *Equidad* ha sido asociado con la distribución equitativa de renta y/o empleo. Por la componente de igualdad de oportunidad que contiene presenta un carácter fundamentalmente social.
- *Sostenibilidad* ha sido asociada con las implicaciones intergeneracionales de los procesos de desarrollo. Consecuentemente este objetivo presenta un carácter fundamentalmente medioambiental.

3.2.1. Aportación relativa de cada medida de desarrollo rural a los objetivos de desarrollo.

La siguiente clasificación de las medidas de desarrollo rural atiende a una clasificación desde un punto de vista de la teoría económica. Se ha considerado que las medidas integradas en el Eje 1 (mejora de la competitividad) contribuyen mayoritariamente al objetivo de la eficiencia, salvo las del subeje 1 (potencial humano) que lo hacen al de la equidad. Se ha considerado asimismo que las siguientes medidas contribuyen tanto al objetivo de la eficiencia como el de la equidad:

- Medida 124 (Cooperación para desarrollo nuevos productos, procesos y tecnologías en sector agrario y alimentario) lo hace un 75% a la eficiencia y un 25% a la equidad;
- Medidas del Subeje 13 (Calidad) que contribuyen todas ellas un 60% a la eficiencia, 30% a la equidad y 10% a la sostenibilidad.

Por su parte, las medidas del Eje 2 (mejora del medioambiente y entorno rural) contribuyen casi exclusivamente a la sostenibilidad. Tan solo se ha considerado que, las relativas a compensar dificultades por el ejercicio de la actividad agraria, contribuyen parcialmente a la equidad por incorporar el aspecto social de mantener el empleo en zonas rurales con dificultades. Así la Indemnización compensatoria montaña contribuye a la equidad un 15% mientras que la medida dirigida al resto de las zonas que, hasta ahora en España se ha considerado como criterio de clasificación el despoblamiento, contribuye a la equidad de una forma más importante que la medida anterior (25%).

En lo que respecta a las medidas del Eje 3 (Diversificación y calidad de vida en las zonas rurales) se ha considerado que, mientras las medidas dirigidas a la diversificación contribuyen exclusivamente a la eficiencia las de calidad de vida así como las relativas a la formación y adquisición de capacidades lo hacen a la equidad.

Por último, las medidas integradas en el eje metodológico LEADER contribuyen tanto a la eficiencia, equidad como a la sostenibilidad. En el caso de aquellas medidas que desarrollen el subeje 41 relativo a la aplicación de estrategias locales se considera que contribuyen a cada uno de los elementos según los resultados obtenidos en la aplicación de los tres ejes de desarrollo. Por su parte, la medida de cooperación (421) y la relativa al funcionamiento del Grupo de Acción Local (431) se considera que contribuyen fundamentalmente a la equidad (75 y 85%, respectivamente) y a la eficiencia (25 y 15%, respectivamente).

3.2.2. Contribución de los PDRs así como sus ejes y medidas a los objetivos de desarrollo.

Atendiendo a los criterios anteriormente indicados y aplicándolos en cada una de las regiones seleccionadas se obtiene el volumen de fondos que cada territorio destina a los distintos objetivos de desarrollo (eficiencia, equidad y sostenibilidad) tanto cuantitativa como relativamente (véase Anexo estadístico).

- Contribución de los Ejes y Medidas

La *eficiencia* es el objetivo mayoritario de las medidas de desarrollo rural aplicadas bajo el **eje1 (mejora de la competitividad)** en los distintos territorios de la UE analizados (71,1% de los fondos); el resto de los fondos (28,5%) se destinan fundamentalmente a la *equidad.* Entre los territorios que más fondos destinan a la eficiencia se encuentran Navarra (92,6%), seguida de Hungría (88,7%), Campania (88,1%) y Andalucía (82,3%). Salvo Navarra el resto de territorios está considerado como objetivo de convergencia por lo que se considera pertinente la priorización del objetivo económico de la eficiencia. Las medidas fuertemente apoyadas son la *incorporación de valor añadido* en Navarra y Andalucía, la *modernización de explotaciones* en Hungría y Campania y las *Infraestructuras* (que incluye regadíos) en Andalucía y Campania. En el caso opuesto se sitúa Irlanda (16,8% de los fondos del eje 1 dirigidos a eficiencia).

Los programas de desarrollo europeos se caracterizan por destinar la mayoría de los fondos del **eje 2 (mejora del entorno y medio rural)** a la sostenibilidad (97,3%). Las principales medidas de desarrollo rural apoyadas son las *agroambientales* en gran número de PDRs (Andalucía, Castilla y León, Campania, Piamonte, Hungría e Irlanda), la *Indemnización Compensatoria (por desventajas naturales distintas de zonas montaña)* en Irlanda y Castilla y León y la Primera forestación de tierras agrarias en Andalucía, Irlanda y Hungría.

La *equidad* es el principal objetivo al que contribuye el **eje 3 (diversificación y calidad de vida)**, llegándose a cuantificar un 63,6% de los fondos totales en el conjunto de los PDRs europeos. Muy por encima de dicho valor se sitúan los PDRs de Castilla y León (100%), País Vasco (93,3%) y Campania (75,2%), motivado fundamentalmente por priorizar en estos PDRs las medidas integradas en el subeje relativo a calidad de vida, y en especial, las medidas relativas a *prestación de servicios básicos* así como la *renovación y desarrollo de pueblos* en el

caso de los tres PDRs citados y además de la *Conservación y mejora del patrimonio rural* en el caso de la región italiana de Campania. El resto de los fondos destinados a este eje contribuyen a la consecución de la eficiencia (36,4%) destacando Hungría (58,3%), Andalucía (47,9%) y las regiones italianas de Las Marcas (69,6%) y Piamonte (48,7%). Obsérvese que sólo las regiones bajo el PDR de Hungría así como Andalucía, son consideradas objetivo de convergencia. En este eje son las medidas de *diversificación (incluido turismo)*, las priorizadas y, en el caso de Hungría, destaca la importancia de la medida *creación y desarrollo de microempresas*. Asturias al igual que en la distribución del eje 1 no prioriza este componente a pesar de encontrarse calificada como objetivo convergencia (*phasing-out*).

- Contribución del PDR.

De forma general puede destacarse que el conjunto de los programas europeos destinan a la consecución de la ***eficiencia*** un 42,6% del total de los fondos. Destaca el caso de Irlanda que sólo destina el 4% de sus fondos a este componente. Aunque las dos regiones NUTs 2 integradas en su PDR no son calificadas como regiones objetivo de convergencia, parece una dotación escasa a la consecución del objetivo de la eficiencia. Sobre el valor promedio destinado en el conjunto de los PDRs a la eficiencia, se sitúan las regiones españolas de Navarra (73,4%), Andalucía (51,7%) y Castilla y León (43,7%), las italianas de Campania (49%) y Las Marcas (45%) y el PDR de Hungría (53%). Entre dichas regiones las consideradas regiones objetivo convergencia son las integradas en el PDR de Hungría así como Andalucía y Campania por lo que se deduce una asignación óptima de sus recursos al dotarse un porcentaje mayor de fondos a la consecución de la eficiencia y, por consiguiente, a la mejora de la situación económica de sus regiones con el fin de que superen el umbral determinado por la UE y puedan no ser calificadas regiones bajo objetivo de convergencia (recuérdese, su PIB per cápita se sitúa por debajo 75% del PIB de la UE-25).

No se encuentra entre las mismas Asturias que, a pesar de encontrarse calificada como región objetivo convergencia (*phasing-out*) destina un porcentaje (28,8%) sensiblemente inferior al valor promedio del conjunto de los PDRs europeos, por lo que podría deducirse una asignación no óptima de sus recursos financieros. No ocurre así en el caso de Navarra, Las Marcas y Castilla y León que, no siendo calificadas bajo objetivo de convergencia, destinan a la eficiencia un porcentaje superior al valor promedio europeo, restando, por consiguiente, fondos en la consecución de los objetivos de equidad y sostenibilidad.

El objetivo de la ***sostenibilidad*** es el segundo objetivo presente en los programas europeos con un 36,3% de los fondos. En este caso nuevamente destaca Irlanda, esta vez por distribuir la gran parte de sus fondos a este objetivo (77%). Finalmente el objetivo de la ***equidad*** representa un 21,2% de los fondos del total de programas europeos analizados. Muy por debajo de este nivel se sitúan Navarra (9,7%) y Hungría (13,4%) dado que sus PDRs formulados destinan mayoritariamente sus fondos no sólo a la eficiencia sino también a la sostenibilidad.

Tabla 2. Distribución Fondos de *Programas de Desarrollo Rural* 2007-13 UE, según Objetivos de Desarrollo.

			Italia						España						Promedio	
			Campania (Sur)	Las Marcas (Centro)	Piamonte (Norte)	Promedio	Hungría	Irlanda	Andalucía	Castilla y León	Asturias	País Vasco	Navarra	Promedio CCAA	Estados	P.D.R.s
Eje 1	Eficiencia	M€	785,6	150,8	312,0		2.098,9	309,25	1.656,6	932,8	170,8	99,5	409,2			
		%	88,1%	77,7%	67,9%	77,9%	88,7%	16,8%	82,3%	79,9%	52,2%	65,1%	92,6%	74,4%	64,5%	**71,1%**
	Equidad	M€	102,8	41,7	143,5		257,1	1530,75	348,4	234,0	155,4	52,2	32,7			
		%	11,5%	21,5%	31,2%	21,4%	10,9%	83,2%	17,3%	20,0%	47,5%	34,1%	7,4%	25,3%	35,2%	**28,5%**
	Sostenibilidad	M€	3,0	1,6	3,9		10,4	0	7,3	0,7	0,8	1,2	0,0			
		%	0,33%	0,8%	0,8%	0,7%	0,4%	0,0%	0,4%	0,1%	0,2%	0,8%	0,0%	0,3%	0,3%	**0,4%**
	Total	**M€**	**891,3**	**194,1**	**459,3**		**2.366,4**	**1.840,0**	**2.012,3**	**1167,5**	**327,0**	**152,9**	**441,9**			
Eje 2	Eficiencia	M€	0	0	0		0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
		%	0%	0%	0%	0,0%	0%	0,0%	0,0%	0%	0%	0%	0,0	0,0%	0,0%	**0,0%**
	Equidad	M€	10,9	3,6	8,0		3,5	405,5	10,1	60,0	8,1	3,2	4,2			
		%	2,1%	2,0%	2,0%	2,0%	0,2%	4,3%	0,9%	8,1%	3,2%	5,3%	0,0	4,3%	2,7%	**3,2%**
	Sostenibilidad	M€	519,6	174,8	398,8		1623,2	9030,6	1.091,4	678,9	246,9	58,0	95,8			
		%	97,9%	98,0%	98,0%	98,0%	99,8%	95,7%	99,1%	91,9%	96,8%	94,7%	1,0	95,7%	97,3%	**96,8%**
	Total	**M€**	**530,5**	**178,4**	**406,9**		**1626,7**	**9436,0**	**1.101,4**	**738,9**	**255,0**	**61,3**	**100,0**			
Eje 3	Eficiencia	M€	72,2	40,7	36,1		402,6	110,32	13,0	0,0	23,2	0,9	7,5			
		%	24,8%	69,6%	48,7%	47,7%	58,3%	33,4%	47,9%	0,0%	25,8%	6,7%	0,5	25,8%	41,3%	**36,4%**
	Equidad	M€	219,0	17,7	38,1		288,1	219,59	14,1	30,9	66,8	12,0	7,9			
		%	75,2%	30,4%	51,3%	52,3%	41,7%	66,6%	52,1%	100,0%	74,2%	93,3%	0,5	74,2%	58,7%	**63,6%**
	Sostenibilidad	M€	0,0	0,0	0,0		0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
		%	0%	0%	0%	0,0%	0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0	0,0%	0,0%	**0,0%**
	Total	**M€**	**291,2**	**58,4**	**74,2**		**690,7**	**329,9**	**27,1**	**30,9**	**90,0**	**12,9**	**15,4**			
Eje 4	Eficiencia	M€	21,1	6,0	24,4		135,6	16,16	170,4	6,6	2,5	2,2	10,1			
		%	22,4%	56,8%	41,7%	40,3%	49,8%	16,9%	40,4%	3,1%	24,7%	9,0%	0,4	23,8%	32,7%	**30,7%**
	Equidad	M€	47,2	2,3	30,8		116,1	79,37	203,9	208,2	7,2	22,3	11,5			
		%	50,1%	21,9%	52,7%	41,6%	42,6%	83,1%	48,4%	96,9%	72,4%	91,0%	0,5	71,3%	59,6%	**60,7%**
	Sostenibilidad	M€	25,8	2,2	3,2		20,6	0,00	47,3	0,0	0,6	0,0	2,5			
		%	27,5%	21,3%	5,5%	18,1%	7,6%	0,0%	11,2%	0,0%	5,7%	0,0%	0,1	5,5%	7,8%	**8,9%**
	Total	**M€**	**94,1**	**10,5**	**58,4**		**272,4**	**95,5**	421,6	214,8	10,0	24,5	24,2			
Total	Eficiencia	**M€**	**878,9**	**197,5**	**372,5**		**2.637,1**	**435,7**	**1.840,0**	**939,4**	**196,5**	**102,6**	**426,8**			
		%	**48,6%**	**44,7%**	**37,3%**	**43,6%**	**53,2%**	**4%**	**51,7%**	**43,7%**	**28,8%**	**40,8%**	**73,4%**	**47,7%**	**37,0%**	**42,6%**
	Equidad	**M€**	**379,8**	**65,4**	**220,4**		**664,9**	**2.235,2**	**576,5**	**533,1**	**237,5**	**89,7**	**56,4**			
		%	**21,0%**	**14,8%**	**22,1%**	**19,3%**	**13,4%**	**19,1%**	**16,2%**	**24,8%**	**34,8%**	**35,7%**	**9,7%**	**24,2%**	**19,0%**	**21,2%**
	Sostenibilidad	**M€**	**548,4**	**178,6**	**406,0**		**1.654,2**	**9.030,6**	**1.146,0**	**679,6**	**248,3**	**59,2**	**98,3**			
		%	**30,3%**	**40,5%**	**40,6%**	**37,1%**	**33,4%**	**77,2%**	**32,2%**	**31,6%**	**36,4%**	**23,5%**	**16,9%**	**28,1%**	**44,0%**	**36,3%**
	Total	**M€**	**1.807,1**	**441,4**	**998,8**		**4.956,1**	**11.701,4**	**3.562,5**	**2152,1**	**682,0**	**251,5**	**581,5**			

Fuente: Elaboración propia a partir de PDRs europeo (véase en Fuentes y Anexo Estadístico).

3.2.3. Clasificación de PDRs europeos. Determinación del conflicto entre objetivos.

Dado que la *eficiencia* es el primer elemento presente en los Programas de Desarrollo Rural, tanto en volumen de fondos como en porcentaje de los mismos, se realiza una primera clasificación de dichos Programas atendiendo a dicho criterio, por un lado, y al de la *sostenibilidad y equidad*, por otro. Como antes se ha indicado, el valor promedio de la *eficiencia* de los programas analizados alcanza el 42,6% del volumen total de fondos. Por encima de dicho valor, se encuentra un primer grupo de Programas de desarrollo rural (denominado ***Grupo Primero –Eficiencia alta y Sostenibilidad-Equidad baja***) correspondientes a las regiones españolas de Navarra (73,4%), Andalucía (51,7%) y Castilla y Léon (43,7%) y las italianas de Campania (48,6%) y Las Marcas (44,7%). Este Grupo de Programas se caracteriza asimismo por presentar valores de *Sostenibilidad y Equidad baja*, inferior al valor promedio (57,4%).

Se ha calculado para cada Programa de Desarrollo rural el ***valor diferencial a favor de la eficiencia respecto a la sostenibilidad-equidad*** existente entre el propio PDR y el valor promedio de todos los PDRs. Así por ejemplo para este Grupo primero y en el caso de Navarra, aquel valor alcanza 30,8 puntos, esto es el Programa de esta región se sitúa esa cantidad por encima del valor promedio. Teniendo en cuenta que Navarra dispone de 537,5 Meuros para todo su PDR, se deduce que el *montante monetario que destina en mayor medida a la eficiencia*, y no a los otros dos objetivos de equidad y sostenibilidad, asciende a 179,1 Meuros. En la tabla siguiente, pueden apreciarse los distintos montantes *valores diferenciales a favor de la eficiencia respecto a la sostenibilidad-equidad* así como sus correspondientes montantes monetarios que cada uno de los Programas destinan en mayor medida a la eficiencia, destacando Hungría (10,6; 526,3 Meuros), Andalucía (9,1; 322,8 Meuros) y Campania (6,0; 109,3 Meuros). Se deduce que estos territorios han tomado fundamentalmente la decisión de priorizar la eficiencia en sus distintos PDRs, lo que parece coherente, dada la situación de convergencia que tiene cada uno de los mismos.

El otro conjunto de Programas europeos se integran en el denominado ***Grupo segundo (Eficiencia baja y Sostenibilidad-Equidad alta)*** cuyas características eficiencia baja, por debajo del valor promedio 42,6%, y sostenibilidad-equidad alta, por encima del valor promedio 57,4%, son contrarias a las indicadas para el grupo primero. En este Grupo segundo destaca principalmente el PDR de Irlanda (3,7%) y, en menor grado, Asturias (28,8%). Se ha calculado, en este caso el ***valor diferencial a favor de la eficiencia*** *respecto a la* sostenibilidad-equidad es negativo en el caso de estos Programas, destacándose los PDR de Irlanda (-38,9) y Asturias (-13,8). El *montante monetario* destinado a la Equidad-Sostenibilidad en detrimento de la eficiencia asciende, singularmente en el caso del PDR de Irlanda a 4.547,8 millones euros; ello, motivado tanto por la priorización de la sostenibilidad como por el montante total de su PDR.

Tabla 3. Clasificación de los Programas según Eficiencia y Equidad-Sostenibilidad.

		Eficiencia		Diferencia		Sost+Equidad	
		%	Calif	Valor (% Ef Región -)	M€	%	Calif
G1 (EFa y S-EQb)	**Navarra**	73,4	EFa	30,8	179,1	26,6	EQ-Sb
	Hungría	53,2	EFa	10,6	526,3	46,8	EQ-Sb
	Andalucía	51,7	EFa	9,1	322,8	48,3	EQ-Sb
	Campania	48,6	EFa	6,0	109,3	51,4	EQ-Sb
	Las Marcas	44,7	EFa	2,1	9,5	55,3	EQ-Sb
	Castilla y León	43,7	EFa	1,1	22,8	56,3	EQ-Sb
	Promedio	**42,6**				**57,4**	
G2 (EFb y S-EQa)	**Pais Vasco**	40,8	EFb	-1,8	-4,5	59,2	EQ-Sa
	Piamonte	37,3	EFb	-5,3	-52,9	62,7	EQ-Sa
	Asturias	28,8	EFb	-13,8	-94,0	71,2	EQ-Sa
	Irlanda	3,7	EFb	-38,9	-4.547,8	96,3	EQ-Sa

Fuente: Elaboración propia a partir de PDRs europeos (véase Fuentes y Anexo estadístico).

- Análisis del Grupo Primero.

Analizando el Grupo Primero de PDRs, puede realizarse una clasificación más detallada de cada uno de los mismos. Teniendo en cuenta que la *sostenibilidad* es el segundo elemento presente en los Programas de Desarrollo Rural, se realiza una nueva clasificación de dichos Programas, atendiendo primeramente a dicho criterio y finalmente respecto al de la *equidad*. De esta forma, se obtienen dos subgrupos de Programas, el primero (SubGrupo 1.1.) que, con una Eficiencia alta, presenta también un valor de sostenibilidad calificada dentro de este grupo de alta al situarse por encima del promedio (25,4%). En dicho Grupo se sitúan por un lado, los Programas de Las Marcas y Hungría que, a su vez presentan valores de equidad relativamente bajos (por debajo del valor promedio del Grupo 1 (22,1%) y, por otro el Programa de Castilla y León que, al presentar un valor de equidad (24,8%) por encima del valor promedio. Puesto que estas regiones priman la sostenibilidad frente a la equidad, se calculan *valor diferencial a favor de la sostenibilidad respecto a la equidad* de las Marcas (15,1 puntos por encima del valor promedio), Hungría (+8) y Castilla y León (+6).

El subgrupo segundo se caracteriza por presentar una sostenibilidad baja. Destaca el caso de Navarraa cuyo *valor diferencial a favor de la sostenibilidad respecto a la equidad* es singularmente negativo (-15,7) e, incluso dado el gran volumen de fondos destinados a la eficiencia, presenta un componente de equidad bajo. Dicho indicador alcanza también valores negativos en las regiones de Andalucía (-9,2) y Campania (-4,4).

Tabla 4. PDRs del Grupo Primero (Eficiencia alta y Equidad-Sostenibilidad baja).

			Sostenibilidad		Diferencia		Equidad	
			%	Sub Calif	Valor (% Sost Región - %PromSost)	M€	%	Sub Calif
G1.1. (EFa y S-EQb1)		Las Marcas	40,5	Sa	15,1	66,5	14,8	EQb
	EFa y S-EQb1.1	Hungría	33,4	Sa	8,0	396,1	13,4	EQb
	EFa y S-EQb1.2	Castilla y Le	31,6	Sa	6,2	133,3	24,8	EQa
	Promedio		**25,4**				**22,1**	
G1.2 (EFa y S-EQb2)		Andalucía	16,2	Sb	-9,2	-327,8	32,2	EQa
	EFa y S-EQb2.1	Campania	21,0	Sb	-4,4	-78,9	30,3	EQa
	EFa y S-EQb2.2	Navarra	9,7	Sb	-15,7	-91,2	16,9	EQb

Fuente: Elaboración propia a partir de PDRs europeos (véase Fuentes y Anexo estadístico).

- Análisis del Grupo Segundo.

Al igual que el análisis del Grupo anterior, se realiza una nueva clasificación de los Programas de este Grupo, atendiendo primeramente al criterio de sostenibilidad y seguidamente al de la equidad. Se obtienen, asimismo, dos subgrupos de Programas, el primero (SubGrupo 2.1.) que, con una Eficiencia baja, presenta también un valor de sostenibilidad calificada dentro de este grupo de alta al situarse por encima del promedio (44,4%). En dicho subGrupo únicamente se sitúa Irlanda. El *valor diferencial a favor de la sostenibilidad respecto a la equidad* es bastante alto (32,7 puntos) alcanzando el valor monetario los 3.830,8 Meuros.

El subgrupo segundo se caracteriza por presentar una sostenibilidad baja, destacando fundamentalmente País Vasco que, al priorizar la equidad, presenta un *Valor diferencial a favor de la sostenibilidad respecto a la equidad* considerablemente negativo (-20,9).

Tabla 5. PDRs del Grupo Segundo (Eficiencia baja y Equidad-Sostenibilidad alta).

			Sostenibilidad		Diferencia		Equidad	
			%	Sub Calif	Valor (% Sost Región - %PromSost)	M€	%	Sub Calif
G2.1. (Efb y S-Eqa1)		Irlanda	77,2	Sa	32,7	3.830,8	19,1	EQb
		Promedio	**44,4**				**27,9**	
G2.2 Efb y S-Eqa2)	EFb y S-EQa2.1.	Piamonte	40,6	Sb	-3,8	-37,9	22,1	EQb
		Asturias	36,4	Sb	-8,0	-54,8	34,8	Eqa
	EFb y S-EQa2.2	Pais Vasco	23,5	Sb	-20,9	-52,6	35,7	EQa

Fuente: Elaboración propia a partir de PDRs europeos (véase Fuentes y Anexo estadístico).

4. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS.

4.1. Conclusiones.

En el presente trabajo se han identificado un total de dos grandes Grupos de Programas de desarrollo rural. El Grupo primero, caracterizado por una eficiencia alta (por encima del promedio europeo cifrado en 43,6%) y sosteniibilidad-equidad baja. Navarra es la región europea cuyo PDR destina el porcentaje mayor a dicho objetivo (73,4%) motivado por la gran dotación de medidas de desarrollo rural tales como la *Modernización de explotaciones agrarias*, el *aumento de valor añadido* y la *mejora y desarrollo de infraestructuras,* presentando el mayor *valor diferencial a favor de la eficiencia respecto a la sostenibilidad y equidad* (+30,8). Dado que esta región presenta un PIB por encima del umbral establecido para las regiones de convergencia (75%), no parece demasiado adecuada la gran asignación de fondos a la consecución de la eficiencia. Sin embargo, este Grupo primero integra otras regiones calificadas de convergencia (Hungría, Andalucía y Campania). En estos casos, puede considerarse que se ha decidido que sus PDRs contribuyan a la mejora de la situación económica de sus regiones con el fin de acercarse al nivel de *PIB per cápita* del conjunto de la UE-27, deduciéndose, por consiguiente, una asignación óptima de sus recursos. Además, Andalucía también destaca por disponer una mayor cantidad de fondos adicionales al desarrollo rural (1.045 Meuros) que, además se ponen en su mayoría a disposición de la consecución del objetivo de la eficiencia (90%).

Avanzando en el análisis de los PDRs que integran este Grupo, y más concretamente aquellas regiones que parecerían programar adecuadamente sus fondos financieros para el próximo período de programación (Hungría, Andalucía y Campania), cabe señalar que mientras Hungría prioriza la sostenibilidad respecto a la equidad, motivado principalmente por la dotación asignada a las medidas agroambientales, las regiones de Andalucía y Campania muestran un comportamiento contrario. Sería conveniente analizar esta situación teniendo en cuenta otros indicadores que determinen la situación tanto medioambiental como social de dichos territorios.

El segundo de los grandes Grupos de Programas de Desarrollo Rural, donde se integran los PDRs de Irlanda, Asturias, Piamonte y País Vasco, se caracteriza por presentar un *valor diferencial a favor de la eficiencia respecto a la equidad-sostenibilidad* negativo. Todas las regiones integradas en este Grupo, salvo Asturias, son consideradas objetivo de competitividad regional y empleo, por lo que parece adecuada la forma en que se han asignado sus fondos. Asturias, por el contrario y a pesar de ser considerada objetivo de convergencia, destina un valor muy inferior al valor promedio europeo de la eficiencia y sí a favor de los objetivos de sostenibilidad y equidad; si bien es cierto que esta región se integra en la parte transitoria de dicho objetivo convergencia (*phasing-out*), el escaso porcentaje de fondos destinados a la eficiencia (28,8%) no parece suficientemente justificado.

Analizando estos cuatro territorios respecto a la priorización de la sostenibilidad frente a la eficiencia, destaca el caso de Irlanda al realizar una programación financiera mayoritariamente dirigida al objetivo de la sostenibilidad (77%), en detrimento fundamentalmente del de la eficiencia, al que sólo destina un escaso 4% de los fondos e incluso de la propia equidad cuyo porcentaje es el de menor cuantía (19,1%) de los PDRs de este Grupo. De la misma forma que se ha destacado anteriormente, no puede deducirse si la programación a favor de la sostenibilidad es adecuada en relación a la situación medioambiental de este territorio europeo. No obstante, si parece conveniente indicar la excepcionalidad irlandesa por cuanto el objetivo medioambiental de la sostenibilidad es ampliamente mayoritario.

Según lo expuesto anteriormente, se identifican algunos territorios (caso de Asturias y Navarra) que no han programado adecuadamente en relación a la situación económica presente, derivada de la condición de estar o no bajo el objetivo de convergencia; otros, caso de Irlanda, formulan un Programa de Desarrollo Rural dirigido mayoritariamente a la sostenibilidad ambiental en detrimento de la eficiencia y la equidad. No existe, tampoco un patrón común en la disposición de la financiación adicional que gran parte de los distintos territorios analizados han dispuesto en sus PDRs. Por ello, puede concluirse que, existiendo una gran variedad en la formulación de Programas de desarrollo rural de la Unión Europea además de distintos tipos de desarrollo, gran parte de aquellos pueden no estar

pertinentemente formulados en relación a la situación de desarrollo de las zonas rurales o de las regiones o estados donde van a ser aplicados.

4.2. Propuestas.

Tal y como se indicaba al principio, este trabajo ha de considerarse como una etapa más en el análisis de la formulación de la nueva política europea de desarrollo rural 2007-13 a través de distintos PDRs. En este sentido, se propone realizar un estudio de las situaciones y necesidades de los territorios donde van a ser aplicados dichos PDRs, utilizando distintos indicadores económicos, sociales y medioambientales. De esta forma, podría compararse de forma más adecuada si las dotaciones financieras dirigidas a los objetivos de eficiencia, equidad y sostenibilidad se corresponde con las distintas situaciones socioeconómicas y medioambientales de cada territorio. Esta metodología podría además ser incorporada en una clasificación más detallada de las regiones europeas, dado que actualmente, al utilizar únicamente el indicador PIB per cápita, tan sólo se clasifican atendiendo al objetivo económico de la eficiencia.

De forma puntual también se hace necesario:

- Analizar en cada uno de los PDR, si la financiación adicional, que no está sujeta a cofinanciación FEADER, y por consiguiente a los propios condicionantes de la política regional, se formula de igual forma que el conjunto del PDR o si lo hace atendiendo a otros criterios;
- La revisión teórica de la determinación de la contribución de cada medida de desarrollo rural a los objetivos de desarrollo (eficiencia, equidad y sostenibilidad).

5. FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA.

COMISIÓN EUROPEA (2006a). Regiones y ciudades por el crecimiento y el empleo: panorama de los Reglamentos de 2007-2013 para las políticas regional y de cohesión. *Inforegio. Ficha de síntesis 2006.*

COMISIÓN EUROPEA (2006b). *Decisión de la Comisión, de 12 de septiembre de 2006, por la que se fija el desglose anual por Estado miembro de la ayuda comunitaria al desarrollo rural en el período comprendido entre el 1 de enero de 2007 y el 31 de diciembre de 2013.* DO L 261/32 de 22.9.2006.

COMISIÓN EUROPEA (2006c). *Reglamento (CE) nº 1974/2006 de la Comisión de 15 de diciembre de 2006 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 1698/2005 del Consejo relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).* DO L 368 de 23.12.2006.

COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA (2006): *Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Foral de Navarra.* Versión preliminar 16 diciembre 2006 www.navarra.es

CONSEJO EUROPEO (2005). *Reglamento (CE) nº 1698/2005 de 20 de septiembre de 2005 relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)*. DO L 277 de 21.10.2005, pp. 1-40.

CONSEJO EUROPEO (2006a). *Reglamento (CE) nº 1083/2006 del Consejo de 11 de julio de 2006 por el que se establecen las disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo y al Fondo de Cohesión y se deroga el Reglamento (CE) nº 1260/1999*. DO L 210 de 31.7.2006, pp. 25-78

CONSEJO EUROPEO (2006b). *Decisión del Consejo de 20 de febrero de 2006 sobre las directrices estratégicas comunitarias de desarrollo rural (período de programación 2007-2013).* DO L 55 de 25.2.2006, pp. 20-29.

HUNGARY (2007): New Hungary Rural Development Program 2007-13. 19 february 2007. www.nfh.hu www.mvh.gov.hu

IRELAND (2007): Rural Development Programme Ireland 2007-13. http://www.irlgov.ie/daff

JUNTA DE ANDALUCÍA (2007). *Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-13*. Avance 13 abril 2007 www.cap.junta-andalucia.es

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2007). *Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2007-13.* www.jycl.es

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2006). *Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-13*
http://www.mapa.es/es/desarrollo/pags/plan_estrategico/plan_estrategico.htm

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2007). *Marco Nacional de Desarrollo Rural 2007-13.*
http://www.mapa.es/es/desarrollo/pags/programacion/marco_nacional/marco_nacional.htm

PAÍS VASCO (2007). Programa de Desarrollo Rural Sostenible 2007-13. Borrador 29 de marzo 2007. http://www.nasdap.ejgv.euskadi.net

PRINCIPADO DE ASTURIAS (2007). *El Programa de Desarrollo Rural del Principado de Asturias 2007-13, Borrador 16 abril 2007*. www.asturias.es

REGIONE CAMPANIA (2007): Programma di Sviluppo Rurale 2007-13. Bozza. www.sito.regione.campania.it

REGIONE MARCHE (2007): *Programa di Sviluppo Rurale 2007-13.* http://www.agri.marche.it/

REGIONE PIEMONTE (2007): *Programa di Sviluppo Rurale 2007-13.* Adottata dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. 48-5643 del 2 aprile 2007 http://www.regione.piemonte.it/

SÁNCHEZ ARENAS, F.M. y MIGUEL DE DIEGO, J.L. (2006). Consideraciones sobre la planificación y programación de la nueva política de desarrollo rural 2007-13. VI Coloquio Ibérico de Estudios Rurales "El papel de las regiones en las economías rurales". *Asociación Española de Economía Agraria y Sociedad Portuguesa de Estudios Rurales*, Universidad Internacional de Andalucía (La Rábida, Huelva), 23-24 de Febrero de 2006.

Anexo Estadístico. ***Fuente: Elaboración propia a partir de PDRs europeos.***

Tabla 1. Medidas del Eje 1 (Mejora de la competitividad).

		11.Fomentar conocimiento y mejorar *potencial humano*						12.Reestructuración y desarrollo *potencial físico* y fomento innovación							13.Mejora *calidad* producción y productos agrarios				TOTAL	
		111 Formación, Información y Difusión conocimientos	112 Instalación Jóvenes Agricultores	113 Jubilación anticipada agricultores y trabaj.	114 Utilización servicios asesoramiento	115 Implantación servicios sistemas gestión, sustitución y asesoramiento	Subtotal 11	121 Modernización explotaciones	122 Aumento valor económico bosques	123 Aumento valor añadido productos agrarios y silvícolas	124 Cooperación nuevos productos, procesos y tecnologías (1)	125 Mejora y desarrollo infraestructura agrícola y forestal	126 Reconstitución potencial agrícola dañado por catástrofes naturales e implantación medidas preventivas	Subtotal 12	131 Agricultores adaptación normativa comunitaria (2).	132 Agricultores participación programas de calidad (2)	133 Agrupaciones productores activ. información y promoción en progs. calidad (2)	Subtotal 13 (2)	Meuros	%
Andalucía	Gasto Púb.Tot	15,2	158,1	5,6	15,0	128,6	**322,5**	239,7	13,7	731,7	15,9	599,7	16,0	**1.616,8**	6,5	21,3	45,2	**73,0**	**2.012,3**	**100**
	Eficiencia							239,7	13,7	731,7	11,9	599,7	16,0	**1.612,8**	3,9	12,8	27,1	**43,8**	**1.656,6**	**82,3**
	Equidad	15,2	158,1	5,6	15,0	128,6	**322,5**				4,0			**4,0**	1,9	6,4	13,5	**21,9**	**348,4**	**17,3**
	Sostenib.														0,6	2,1	4,5	**7,3**	**7,3**	**0,4**
Castilla y León	Gasto Púb.Tot		94,8	118,1	13,5	2,0	**228,4**	346,0		250,0	14,0	322,1		**932,1**			7,0	**7,0**	**1.167,5**	**100**
	Eficiencia						**0,0**	346,0		250,0	10,5	322,1		**928,6**			4,2	**4,2**	**932,8**	**79,9**
	Equidad		94,8	118,1	13,5	2,0	**228,4**				3,5			**3,5**			2,1	**2,1**	**234,0**	**20,0**
	Sostenib.						**0,0**							**0,0**			0,7	**0,7**	**0,7**	**0,1**
Asturias	Gasto Púb Tot	7,0	30,0	105,0	10,0	1,0	**153,0**	36,0		70,0		60,0		**166,0**				**8,0**	**327,0**	**100**
	Eficiencia						**0,0**	36,0		70,0		60,0		**166,0**				**0,0**	**166,0**	**50,8**
	Equidad	7,0	30,0	105,0	10,0	1,0	**153,0**							**0,0**				**0,0**	**153,0**	**46,8**
	Sostenib.						**0,0**							**0,0**				**0,0**	**0,0**	**0**
País Vasco	Gasto Púb.Tot	11,3	19,8	2,7	12,3	2,5	**48,5**	17,2	13,0	53,9	1,0	7,8		**92,9**		7,8	3,7	**11,5**	**152,9**	**100**
	Eficiencia						**0,0**	17,2	13,0	53,9	0,7	7,8		**92,6**		4,7	2,2	**6,9**	**99,5**	**65,1**
	Equidad	11,3	19,8	2,7	12,3	2,5	**48,5**				0,3			**0,3**		2,4	1,1	**3,5**	**52,2**	**34,1**
	Sostenib.						**0,0**							**0,0**		0,8	0,4	**1,2**	**1,2**	**0,8**
Navarra	Gasto Púb.Tot		19,2	10,1	3,4		**32,7**	74,4	2,1	153,8		179,0		**409,2**				**0,0**	**441,9**	**100**
	Eficiencia						**0,0**	74,4	2,1	153,8		179,0		**409,2**				**0,0**	**409,2**	**92,6**
	Equidad		19,2	10,1	3,4		**32,7**							**0,0**				**0,0**	**32,7**	**7,4**
	Sostenib.						**0,0**							**0,0**				**0,0**	**0,0**	**0**

(1) Medida 124 distribuída entre Eficiencia (75%) y Equidad (25%)
(2) Medidas Subeje 1.3.Calidad:Eficiencia (60%), Equidad (30%), Sostenibilidad (10%)

			11.Fomentar conocimiento y mejorar *potencial humano*						12.Reestructuración y desarrollo *potencial físico* y fomento innovación							13.Mejora *calidad* producción y productos agrarios				14. Medidas transitoria		TOTAL	
			111 Formación, Información y Difusión conocimientos	112 Instalación Jóvenes Agricultores	113 Jubilación anticipada agricultores y trabaj.	114 Utilización servicios asesoramiento	115 Implantación servicios sistemas gestión, sustitución y asesoramiento	Subtotal 11	121 Modernización explotaciones	122 Aumento valor económico bosques	123 Aumento valor añadido productos agrarios y silvícolas	124 Cooperación nuevos productos, procesos y tecnologías (1)	125 Mejora y desarrollo infraestructura agrícola y forestal	126 Reconstitución potencial agrícola dañado por catástrofes naturales e implantación medidas preventivas	Subtotal 12	131 Agricultores adaptación normativa comunitaria (2).	132 Agricultores participación programas de calidad (2)	133 Agrupaciones productores activ. información y promoción en progs. calidad (2)	Subtotal 13 (2)	141 Agricultura Semisubsistencia	142 Agrupaciones Productores	Meuros	%
ITALIA	Campania (Sur)	Gasto Púb.Tot	20,6	35,6	5,2	18,8	12,0	**92,1**	301,9	17,4	80,5	7,0	350,9	12,0	**769,6**	7,0	13,9	8,7	**29,5**			**891,3**	**100**
		Eficiencia						**0,0**	301,9	17,4	80,5	5,2	350,9	12,0	**767,9**	4,2	8,3	5,2	**17,7**			**785,6**	**88,1**
		Equidad	20,6	35,6	5,2	18,8	12,0	**92,1**				1,7			**1,7**	2,1	4,2	2,6	**8,9**			**102,8**	**11,5**
		Sostenib.						**0,0**							**0,0**	0,7	1,4	0,9	**3,0**			**3,0**	**0,3**
	Las Marcas (Centro)	Gasto Púb.Tot	9,6	18,8	0,3	8,0		**36,7**	100,2	3,0	28,9	1,1	8,4		**141,5**	1,1	4,6	10,2	**15,9**			**194,1**	**100**
		Eficiencia						**0,0**	100,2	3,0	28,9	0,9	8,4		**141,2**	0,7	2,7	6,1	**9,6**			**150,8**	**77,7**
		Equidad	9,6	18,8	0,3	8,0		**36,7**				0,3			**0,3**	0,3	1,4	3,1	**4,8**			**41,7**	**21,5**
		Sostenib						**0,0**							**0,0**	0,1	0,5	1,0	**1,6**			**1,6**	**0,8**
	Piamonte (Norte)	Gasto Púb.Tot	24,1	72,8	6,9	24,8	1,2	**129,8**	150,4	12,5	81,4	8,1	32,0	6,2	**290,6**	6,0	22,0	11,0	**39,0**			**459,3**	**100**
		Eficiencia						**0,0**	150,4	12,5	81,4	6,1	32,0	6,2	**288,6**	3,6	13,2	6,6	**23,4**			**312,0**	**67,9**
		Equidad	24,1	72,8	6,9	24,8	1,2	**129,8**				2,0			**2,0**	1,8	6,6	3,3	**11,7**			**143,5**	**31,2**
		Sostenib						**0,0**							**0,0**	0,6	2,2	1,1	**3,9**			**3,9**	**0,8**
Hungría		Gasto Púb.Tot	103,4	32,9	25,6	36,0	0,7	**198,5**	1.511,9	12,3	196,9	36,4	215,1		**1.972,6**	47,6	20,1	36,4	**104,1**	**18,2**	**72,9**	**2.366,4**	**100**
		Eficiencia						**0,0**	1.511,9	12,3	196,9	27,3	215,1		**1.963,5**	28,5	12,1	21,9	**62,5**	**18,2**	54,7	**2.098,9**	**88,7**
		Equidad	103,4	32,9	25,6	36,0	0,7	**198,5**				9,1			**9,1**	14,3	6,0	10,9	**31,2**		18,2	**257,1**	**10,9**
		Sostenib						**0,0**							**0,0**	4,8	2,0	3,6	**10,4**			**10,4**	**0,4**
Irlanda		Gasto Púb.Tot	980,0	68,0	476,0		6,0	**1.530,0**	250,0	36,0	3,0	3,0	18,0		**310,0**				**0,0**			**1.840,0**	**100**
		Eficiencia						**0,0**	250,0	36,0	3,0	2,3	18,0		**309,3**				**0,0**			**309,3**	**16,8**
		Equidad	980,0	68,0	476,0	0,0	6,0	**1.530,0**				0,8			**0,8**				**0,0**			**1.530,8**	**83,2**
		Sostenib						**0,0**							**0,0**				**0,0**			**0,0**	**0,0**

(1) Medida 124 distribuída entre Eficiencia (75%) y Equidad (25%)
(2) Medidas Subeje 1.3.Calidad:Eficiencia (60%), Equidad (30%), Sostenibilidad (10%)
(3) Medida 142 distribuída entre Eficiencia (75%) y Equidad (25%)

Tabla 2. Medidas del Eje 2 (Mejora del medioambiente y entorno rural).

		21 Utilización sostenible tierras agrarias							22 Utilización sostenible tierras forestales							TOTAL	
		211 Indemnizar agricultores por desventajas naturales en zonas montaña (1)	212 Indemnizar agricultores por desventajas naturales distintas montaña (2)	relacionadas Directiva Marco Agua	214 Ayudas agroambientales	215 Ayudas bienestar de los animales	216 Inversiones no productivas	Subtotal 21	221 Primera forestación tierras agrícolas	sistemas agroforestales en tierras agrícolas	223 Primera forestación tierras no agrícolas	224 Ayudas Natura 2000	225 Ayudas medio forestal	forestal e implantación medidas preventivas	227 Inversiones no productivas	Subtotal 22	Meuros	%
Andalucía	**Gasto Pub Tot**	29,9	22,4	7,0	412,2	6,8	2,5	**480,8**	160,0	21,1			47,2	241,4	151,0	**620,7**	**1.101,4**	**100**
	Eficiencia							**0,0**								**0,0**	**0**	**0,0**
	Equidad	4,48	5,6					**10,1**								**0,0**	**10,1**	**0,9**
	Sostenib	25,4	16,8	7,0	412,2	6,8	2,5	**470,7**	160,0	21,1			47,2	241,4	151,0	**620,7**	**1091,4**	**99,1**
Castilla y León	**Gasto Pub Tot**	72,5	196,3		201,3	42		**512,1**	147				30,7	30,2	18,88	**226,8**	**738,9**	**100**
	Eficiencia							**0,0**								**0,0**	**0,0**	**0,0**
	Equidad	10,9	49,1					**60,0**								**0,0**	**60,0**	**8,1**
	Sostenib	61,63	147,2		201,3	42		**452,1**	147				30,7	30,2	18,88	**226,8**	**678,9**	**91,9**
Asturias	**Gasto Pub Tot**	54		15	46,0			**115,0**								**140,0**	**255,0**	**100**
	Eficiencia							**0,0**								**0,0**	**0,0**	**0,0**
	Equidad	8,1						**8,1**								**0,0**	**8,1**	**3,2**
	Sostenib	45,9		15	46,0			**106,9**								**140,0**	**246,9**	**96,8**
País Vasco	**Gasto Pub Tot**	19,6	1,2	27,44				**48,3**	0,2				3,9	8,1	0,7	**13,0**	**61,3**	**100**
	Eficiencia							**0,0**								**0,0**	**0,0**	**0,0**
	Equidad	2,9	0,3					**3,2**								**0,0**	**3,2**	**5,3**
	Sostenib	16,7	0,9	27,44				**45,0**	0,2				3,9	8,1	0,7	**13,0**	**58,0**	**94,7**
Navarra	**Gasto Pub Tot**	19,7	5	6,042	25,1			**55,8**	10,9					6,6	26,7	**44,2**	**100,0**	**100**
	Eficiencia							**0,0**								**0,0**	**0,0**	**0,0**
	Equidad	3,0	1,3					**4,2**								**0,0**	**4,2**	**4,2**
	Sostenib	16,7	3,8	6,042	25,1			**51,6**	10,9					6,6	26,7	**44,2**	**95,8**	**95,8**

(1) Medida 211 distribuída entre Sostenibilidad (85%) y Equidad (15%)

(2) Medida 212 distribuída entre Sostenibilidad (75%) y Equidad (25%)

			21 Utilización sostenible tierras agrarias							22 Utilización sostenible tierras forestales								TOTAL	
			211 Indemnizar agricultores por desventajas naturales en zonas montaña (1)	212 Indemnizar agricultores por desventajas naturales distintas montaña (2)	213 Natura 2000 y Directiva Directiva Marco de Agua	214 Ayudas agroambientales	215 Bienestar animales	216 Inversiones no productivas	Subtotal 21	221 Primera forestación tierras agrícolas	222 Primera implantación sistemas agroforestales en tierras agrícolas	223 Primera forestación tierras no agrícolas	224 Natura 2000	225 Medio forestal	226 Recuperación potencial forestal e implantación medidas preventivas	227 Inversiones no productivas	Subtotal 22	Meuros	%
Italia	Campania (Sur)	Gasto Pub.Tot	36,4	36,4	12,0	104,6	15,5	9,4	**214,2**	62,8		11,5	7,3	15,5	26,0	193,4	**316,3**	**530,5**	**100**
		Eficiencia							**0,0**								**0,0**	**0,0**	**0,0**
		Equidad	5,5	5,5					**10,9**								**0,0**	**10,9**	**2,1**
		Sostenib	30,9	30,9	12,0	104,6	15,5	9,4	**203,3**	62,8	0,0	11,5	7,3	15,5	26,0	193,4	**316,3**	**519,6**	**97,9**
	Las Marcas (Centro)	Gasto Pub.Tot	17,2	6,8	4,6	84,6	6,8	10,7	**130,6**	23,1	2,3		1,1	1,1	13,6	6,6	**47,7**	**178,4**	**100**
		Eficiencia							**0,0**								**0,0**	**0,0**	**0,0**
		Equidad	2,6	1,0					**3,6**								**0,0**	**3,6**	**2,0**
		Sostenib	14,6	5,8	4,6	84,6	6,8	10,7	**127,0**	23,1	2,3	0,0	1,1	1,1	13,6	6,6	**47,7**	**174,8**	**98,0**
	Piamonte (Norte)	Gasto Pub.Tot	53,5		2,8	260,3	23,4	3,0	**343,1**	38,9			2,5	7,8	6,6	8,0	**63,8**	**406,9**	**100**
		Eficiencia							**0,0**								**0,0**	**0,0**	**0,0**
		Equidad	8,0	0,0					**8,0**								**0,0**	**8,0**	**2,0**
		Sostenib	45,5	0,0	2,8	260,3	23,4	3,0	**335,0**	38,9	0,0	0,0	2,5	7,8	6,6	8,0	**63,8**	**398,8**	**98,0**
Hungría		Gasto Pub.Tot		23,6	49,9	1.044,0	49,9	11,2	**1.178,7**	257,0	0,8	2,0	43,1	89,3	10,7	45,1	**448,0**	**1.626,7**	**100**
		Eficiencia							**0,0**								**0,0**	**0,0**	**0,0**
		Equidad	0,0	3,5					**3,5**								**0,0**	**3,5**	**0,2**
		Sostenib	0,0	20,0	49,9	1.044,0	49,9	11,2	**1.175,2**	257,0	0,8	2,0	43,1	89,3	10,7	45,1	**448,0**	**1.623,2**	**99,8**
Irlanda		Gasto Pub.Tot		2.703,0	930,0	3.434,0	500,0		**7.567,0**	1.796,0	3,0	10,0		24,0	14,0	22,0	**1.869,0**	**9.436,0**	**100**
		Eficiencia							**0,0**								**0,0**	**0,0**	**0,0**
		Equidad	0,0	405,5					**405,5**								**0,0**	**405,5**	**4,3**
		Sostenib	0,0	2.297,6	930,0	3.434,0	500,0	0,0	**7.161,6**	1.796,0	3,0	10,0	0,0	24,0	14,0	22,0	**1.869,0**	**9.030,6**	**95,7**

(1) Medida 211 distribuída entre Sostenibilidad (85%) y Equidad (15%)
(2) Medida 212 distribuída entre Sostenibilidad (75%) y Equidad (25%)

Tabla 3. Medidas del Eje 3 (Diversificación y calidad vida z. Rural).

		31 Diversificación economía rural				32 Mejora calidad de vida en zonas rurales						TOTAL	
		311 Diversificación hacia actividades no agrícolas	312 Creación y desarrollo de microempresas	313 Fomento actividades turísticas	Subtotal 31	321 Prestación servicios básicos economía y población	322 Renovación y desarrollo poblaciones	323 Conservación y mejora patrimonio rural	Subtotal 32	331 Formación e información agentes económicos desarrollen actividades eje	341 Adquisición capacidades, promoción y aplicación	Meuro	%
Andalucía	Gasto Pub.Tot	6,0	2,0	5,0	**13,0**	1,0	1,0	8,1	**10,1**	**1,0**	**3,0**	**27,1**	**100**
	Eficiencia	6,0	2,0	5,0	**13,0**				**0,0**			**13,0**	**47,9**
	Equidad				**0,0**	1,0	1,0	8,1	**10,1**	**1,0**	**3,0**	**14,1**	**52,1**
	Sostenib				**0,0**				**0,0**			**0,0**	**0,0**
Castilla y León	Gasto Pub.Tot				**0,0**	30,9			**30,9**			**30,9**	**100**
	Eficiencia				**0,0**				**0,0**			**0,0**	**0,0**
	Equidad				**0,0**	30,9			**30,9**			**30,9**	**100**
	Sostenib				**0,0**				**0,0**			**0,0**	**0,0**
Asturias (a)	Gasto Pub.Tot											**90,0**	**100**
	Eficiencia											**23,2**	**25,8**
	Equidad											**66,8**	**74,2**
	Sostenib											**0,0**	**0,0**
País Vasco	Gasto Pub.Tot	0,9			**0,9**	5,9	4,9	1,2	**12,0**			**12,9**	**100**
	Eficiencia	0,9			**0,9**				**0,0**			**0,9**	**6,7**
	Equidad				**0,0**	5,9	4,9	1,2	**12,0**			**12,0**	**93,3**
	Sostenib				**0,0**				**0,0**			**0,0**	**0,0**
Navarra	Gasto Pub.Tot	3,7	3,8		**7,5**			7,9	**7,9**			**15,4**	**100**
	Eficiencia	3,7	3,8		**7,5**				**0,0**			**7,5**	**48,6**
	Equidad				**0,0**			7,9	**7,9**			**7,9**	**51,4**
	Sostenib				**0,0**				**0,0**			**0,0**	**0,0**

(a) Asturias: Se desagrega la cantidad atendiendo al promedio de las restantes CCAA

			31 Diversificación economía rural				32 Mejora calidad de vida en zonas rurales						TOTAL	
			311 Diversificación hacia actividades no agrícolas	312 Creación y desarrollo microempresas	313 Fomento actividades turísticas	Subtotal 31	básicos economía y población rural	322 Renovación y desarrollo poblaciones rurales	323 Conservación y mejora patrimonio rural	Subtotal 32	331 Formación e información agentes económicos desarrollen actividades eje 3	341 Adquisición capacidades, promoción y aplicación	Meuros	%
ITALIA	Campania (Sur)	Gasto Pub. Tot	24,2	24,1	23,9	**72,2**	76,8	44,8	79,2	**200,9**	**9,1**	**9,1**	**291,2**	**100**
		Eficiencia	24,2	24,1	23,9	**72,2**				**0,0**			**72,2**	**24,8**
		Equidad				**0,0**	76,8	44,8	79,2	**200,9**	**9,1**	**9,1**	**219,0**	**75,2**
		Sostenib				**0,0**				**0,0**			**0,0**	**0,0**
	Las Marcas (Centro)	Gasto Pub. Tot	31,6	2,7	6,4	**40,7**	9,1	2,3	4,1	**15,5**	**2,3**		**58,4**	**100**
		Eficiencia	31,6	2,7	6,4	**40,7**				**0,0**			**40,7**	**69,6**
		Equidad				**0,0**	9,1	2,3	4,1	**15,5**	**2,3**	**0,0**	**17,7**	**30,4**
		Sostenib				**0,0**				**0,0**			**0,0**	**0,0**
	Piamonte (Norte)	Gasto Pub. Tot	19,3	1,0	15,9	**36,1**	1,5	33,3	2,7	**37,5**		**0,6**	**74,2**	**100**
		Eficiencia	19,3	1,0	15,9	**36,1**				**0,0**			**36,1**	**48,7**
		Equidad				**0,0**	1,5	33,3	2,7	**37,5**	**0,0**	**0,6**	**38,1**	**51,3**
		Sostenib				**0,0**				**0,0**			**0,0**	**0,0**
	Hungría	Gasto Pub. Tot	28,1	313,3	61,2	**402,6**	110,2	73,5	35,3	**218,9**	**25,8**	**43,4**	**690,7**	**100**
		Eficiencia	28,1	313,3	61,2	**402,6**				**0,0**			**402,6**	**58,3**
		Equidad				**0,0**	110,2	73,5	35,3	**218,9**	**25,8**	**43,4**	**288,1**	**41,7**
		Sostenib				**0,0**				**0,0**			**0,0**	**0,0**
	Irlanda	Gasto Pub. Tot	16,7	48,3	45,4	**110,3**	49,6	54,2	51,7	**155,5**	**29,5**	**34,6**	**329,9**	**100**
		Eficiencia	16,7	48,3	45,4	**110,3**				**0,0**			**110,3**	**33,4**
		Equidad				**0,0**	49,6	54,2	51,7	**155,5**	**29,5**	**34,6**	**219,6**	**66,6**
		Sostenib				**0,0**				**0,0**			**0,0**	**0,0**

Tabla 4. Medidas del Eje 4 (LEADER).

			41 Aplicación de estrategias locales				42 Cooperación	43 Grupos Acción Local	TOTAL	
			411 Competitividad (Eje 1) (1)	ambiente/utilización sostenible tierras (Eje 2) (2)	413 Calidad de vida/diversificación (Eje 3) (3)	Subtotal 41	421 Cooperación (4)	Funcionamiento Grupo de Acción Local, adquisición de	Meuros	%
Andalucía (a)	Fin Adic CCAA	Gasto Pub.Tot	30,0	13,0	29,1	**72,1**	**31,0**		**103,1**	**100**
		Eficiencia	24,7		14,0	**38,6**	7,8		**46,4**	**45,0**
		Equidad	5,2	11,9	15,2	**32,3**	23,3		**55,5**	**53,8**
		Sostenib		12,9		**12,9**			**12,9**	**12,5**
	FEADER+AGE+CCAA (a)	Gasto Pub.Tot							**275,6**	**100**
		Eficiencia							**124,0**	**45,0**
		Equidad							**148,4**	**53,8**
		Sostenib							**34,4**	**12,5**
	TOTAL	Gasto Pub.Tot							**378,7**	**100,0**
		Eficiencia							**170,4**	**45,0**
		Equidad							**203,9**	**53,8**
		Sostenib							**47,3**	**12,5**
Castilla y León		Gasto Pub.Tot			175,6	**175,6**	7,0	32,2	**214,8**	**100**
		Eficiencia			0,0	**0,0**	1,8	4,8	**6,6**	**3,1**
		Equidad			175,6	**175,6**	5,3	27,4	**208,2**	**96,9**
		Sostenib				**0,0**			**0,0**	**0,0**
Asturias (b)		Gasto Pub.Tot							**10,0**	**100**
		Eficiencia							**2,5**	**24,7**
		Equidad							**7,2**	**72,4**
		Sostenib							**0,6**	**5,7**
País Vasco		Gasto Pub.Tot	0,7		22,2	**22,9**	0,1	1,5	**24,5**	**100**
		Eficiencia	0,5		1,5	**2,0**	0,0	0,2	**2,2**	**9,0**
		Equidad	0,3		20,7	**20,9**	0,1	1,2	**22,3**	**91,0**
		Sostenib	0,0		0,0	**0,0**			**0,0**	**0,0**
Navarra		Gasto Pub.Tot	2,2	2,6	15,2	**20,0**	1,1	3,1	**24,2**	**100**
		Eficiencia	2,0	0,0	7,4	**9,4**	0,3	0,5	**10,1**	**41,9**
		Equidad	0,2	0,1	7,8	**8,1**	0,8	2,7	**11,5**	**47,7**
		Sostenib	0,0	2,5	0,0	**2,5**			**2,5**	**10,4**

(a) Andalucía: Gasto cofinanciado: Distribución realizada según resultado Financiación Adicional
(b) Asturias: Se desagrega la cantidad atendiendo al promedio de las restantes CCAA

			41 Aplicación de estrategias locales				42 Cooperación	43 Grupos de Acción Local	TOTAL	
			411 Competitividad (Eje 1) (1)	412 Medio ambiente/utilización sostenible de tierras (Eje 2) (2)	413 Calidad de vida/diversificación (Eje 3) (3)	Subtotal 41	421 Cooperación (4)	431 Funcionamiento GAL, adquisición de capacidades y promoción (5)	Meuros	%
ITALIA	Campania	Gasto Pub. Tot	9,4	26,4	36,7	**72,5**	4,7	16,9	**94,1**	**100**
		Eficiencia	8,3	0,0	9,1	**17,4**	1,2	2,5	**21,1**	**22,4**
		Equidad	1,1	0,5	27,6	**29,2**	3,5	14,4	**47,2**	**50,1**
		Sostenib	0,0	25,8	0,0	**25,8**			**25,8**	**27,5**
	Las Marcas	Gasto Pub. Tot	2,8	2,3	5,5	**10,5**			**10,5**	**100**
		Eficiencia	2,2	0,0	3,8	**6,0**			**6,0**	**56,8**
		Equidad	0,6	0,0	1,7	**2,3**			**2,3**	**21,9**
		Sostenib	0,0	2,2	0,0	**2,2**			**2,2**	**21,3**
	Piamonte	Gasto Pub. Tot	9,6	3,2	32,1	**45,0**	1,8	11,7	**58,4**	**100**
		Eficiencia	6,5	0,0	15,6	**22,2**	0,4	1,8	**24,4**	**41,7**
		Equidad	3,0	0,1	16,5	**19,6**	1,3	9,9	**30,8**	**52,7**
		Sostenib	0,1	3,1	0,0	**3,2**			**3,2**	**5,5**
Hungría		Gasto Pub. Tot	51,1	20,4	132,8	**204,3**	27,2	40,9	**272,4**	**100**
		Eficiencia	45,3	0,0	77,4	**122,7**	6,8	6,1	**135,6**	**49,8**
		Equidad	5,5	0,0	55,4	**61,0**	20,4	34,7	**116,1**	**42,6**
		Sostenib	0,2	20,4	0,0	**20,6**			**20,6**	**7,6**
Irlanda		Gasto Pub. Tot			4,1	**4,1**	10,7	80,7	**95,5**	**100**
		Eficiencia			1,4	**1,4**	2,7	12,1	**16,2**	**16,9**
		Equidad			2,7	**2,7**	8,0	68,6	**79,4**	**83,1**
		Sostenib			0,0	**0,0**			**0,0**	**0,0**

(1) Medida 411 distribuída según resultado Eje 1
(2) Medida 412 distribuída según resultado Eje 2
(3) Medida 413 distribuída según resultado Eje 3
(4) Medida 421 distribuída entre Eficiencia (25%) y Equidad (75%)
(5) Medida 422 distribuída entre Eficiencia (15%) y Equidad (85%)

EL APOYO A LAS INDICACIONES GEOGRÁFICAS DE CALIDAD Y LA EFICIENCIA Y RENTABILIDAD DE LAS EXPLOTACIONES: EL CASO DE LA IGP "TERNERA DE NAVARRA"

Belén Iráizoz*[1], Manuel Rapún*
* *Departamento de Economía, Universidad Pública de Navarra*
Isabel Bardají**
***Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias, Universidad Politécnica de Madrid*

RESUMEN

En el contexto de la Política Agrícola Comunitaria (PAC), la política de desarrollo rural, conocida como el segundo pilar de la PAC, es cada vez más importante Un instrumento relevante de la misma es la política de calidad y la protección a las Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP). En este trabajo nos planteamos contrastar en qué medida la pertenencia a una IGP afecta a los resultados económicos y a la eficiencia de las explotaciones agrarias. Asimismo, trataremos de identificar los determinantes de la eficiencia y el posible efecto que la pertenencia a una IGP puede tener sobre ella. El ámbito de estudio se refiera a la IGP "Ternera de Navarra". Los resultados ponen de manifiesto que la explotaciones acogidas a la IGP obtienen mejores resultados, tiene diferentes estrategias empresariales, presentan un mayor nivel de eficiencia técnica pura.

Palabras clave: Desarrollo rural, Indicación Geográfica Protegida, eficiencia rentabilidad.

SUMMARY

Within the context of the Community Agricultural Policy (CAP), the rural development policy, commonly known as the second pillar of the CAP, is gaining increasing importance. One of the key tools of the rural development policy is agricultural product quality, especially regarding Protected Geographical Indications (PGI). This paper sets out to determine to what extent a PGI label can affect the economic performance and efficiency of farming units. A further aim is to identify the efficiency determining factors and assess the potential impact of the PGI label "Ternera de Navarra". The results reveal performance improvements, different business strategies, and a higher level of pure technical efficiency in farms that have adopted the PGI label.

Keywords: Rural development, Protected Geographical Indication, efficiency, profitability

[1] Autora para correspondencia:Belén Iráizoz, Departamento de Economía, Universidad Pública de Navarra, Campus Arrosadía, 31006, Pamplona. e-mail, iraizoz@unavarra.es.

1. Introducción

La evolución del sistema agroalimentario plantea algunos desafíos a las producciones de las regiones más desfavorecidas de la Unión Europea. La concentración creciente de la gran distribución lleva a comercializar productos homogéneos, en grandes volúmenes y fácilmente manejables. Al mismo tiempo, los consumidores demandan productos diferenciados y están dispuestos a pagar un sobre precio por productos de calidad, cobrando importancia las indicaciones geográficas, que además de mayor calidad ofrecen otros valores sociales con los que el consumidor se identifica. En este marco, las Indicaciones Geográficas son utilizadas por productos locales con identidad territorial fuerte y una reputación y/o productos típicos basados en modos de producción específicos y cuya calidad, reputación y características generales son atribuibles esencialmente a su origen geográfico

Por otra parte, las negociaciones sobre el comercio internacional en la Organización Mundial de Comercio y los compromisos adquiridos, han introducido presiones en las políticas agrarias de los países desarrollados para eliminar o reducir todos aquellos instrumentos que distorsionan en el comercio internacional. En la Unión Europea, la política agraria tiende cada vez más a desplazar el apoyo del primer pilar, con el sostenimiento de precios y mercados, hacia el segundo pilar, que es la política de desarrollo rural. Dentro de ésta, la política de calidad y la protección a las Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP) se ha convertido en uno de los instrumentos básicos, al permitir la valorización de las producciones de las zonas más desfavorecidas.

Con el objetivo de tratar de establecer la eficacia y la idoneidad de este instrumento en el apoyo al desarrollo rural de estas zonas, y en particular de las áreas de montaña, en trabajos anteriores (Gómez et al., 2003; Gómez et al., 2006) se trató de determinar sus factores de éxito, centrándonos en las producciones ganaderas de vacuno de carne. Entre las conclusiones, destacaba su idoneidad para integrar explotaciones de ciclo cerrado que pueden así valorizar sus producciones y mantener la actividad productiva, así como su papel en establecer relaciones de confianza entre los actores, especialmente cuando su construcción se ve impedida por la distancia, reduciéndose así las asimetrías informativas, y facilitando la comercialización del producto fuera de su zona de producción.

Sin embargo, un aspecto que también nos parece crucial para evaluar la eficacia las IGP es determinar en qué medida contribuyen a mejorar los resultados económicos de las explotaciones, su viabilidad y su eficiencia y es en este contexto donde nos planteamos los objetivos del presente trabajo.

En este sentido, el primer objetivo de este trabajo consiste en comparar la rentabilidad de las explotaciones acogidas a la IGP, en relación con las no integradas en dicha denominación. Con ello se pretende evaluar en qué medida la IGP contribuye a mejorar la rentabilidad de las explotaciones pertenecientes a la misma.

En segundo lugar, trataremos de poner de manifiesto las diferencias en la eficiencia de las explotaciones, con el objetivo de contrastar si la integración en un esquema de calidad de este tipo, contribuye a una mejor utilización de los factores de producción.

Finalmente, y desde un punto de vista explicativo, trataremos de identificar los determinantes de la eficiencia estimada en el objetivo precedente, al tiempo que se tratará de contrastar el efecto de la pertenencia a una IGP sobre la eficiencia de las explotaciones.

El ámbito de estudio se refiera a la IGP “Ternera de Navarra”. Se trata de una Indicación Geográfica Protegida establecida hace más de 10 años que acoge a más de 700 ganaderos, siendo en su mayoría explotaciones de ciclo cerrado. En conjunto, la producción de este tipo de carne representa más del 30% de la producción de carne regional.

2. Características estructurales de la muestra

La fuente de información utilizada es la base de datos de la Red Contable Agraria[2] de Navarra de 2004, suministrada por el Departamento de Agricultura del Gobierno de Navarra[3]. En dicha base, las explotaciones se clasifican en Orientaciones Técnico Económicas (OTE) en función de la actividad de procedencia del Margen Bruto. En nuestro caso se van a analizar aquellas explotaciones susceptibles de pertenecer a la IGP Ternera de Navarra, que se corresponden con las OTEs 421: Cría de bovino 422: Ovinos y bovinos. Puesto que la pertenencia a la IGP no forma parte de la información recabada por la Red Contable, se consultó a los responsables de las agencias, que indicaron para cada explotación su situación a este respecto.

Así, en la muestra utilizada hay 42 explotaciones, de las cuales 33 se incluyen en la OTE 421 Cría de bovino y 9 a la OTE 422 Ovinos y bovinos. Entre ellas hay 28 que están acogidas a la indicación geográfica, es decir, en torno a un 66% del total.

Se trata en su mayoría de explotaciones familiares (91%), localizadas todas ellas en zonas susceptibles de recibir ayudas de los fondos estructurales y la mayoría además en zonas desfavorecidas de montaña (95%). Existe una gran concentración de explotaciones en las dos comarcas agrarias del norte de la comunidad, zonas más montañosas donde la producción ganadera ha tenido tradicionalmente cierta importancia económica. Sin embargo, en ambas comarcas la situación de las explotaciones respecto a la IGP es diferente. Así, mientras en la comarca Noroeste solamente el 37% de las explotaciones están inscritas en la IGP, en la comarca Pirineos el porcentaje alcanza el 87%.

Las características estructurales más importantes se detallan en el Cuadro 1. Toda la información se presenta para el conjunto de la muestra, así como para los dos tipos de explotaciones consideradas, dependiendo de su pertenencia o no a la IGP "Ternera de Navarra". También se incluye el estadístico F del análisis de la varianza, que nos indica en qué medida las diferencias en la variable analizada entre los dos grupos considerados son estadísticamente significativas.

Cuadro 1. Características estructurales de las explotaciones de la muestra

Características	IGP		Total	F (1)
	No	Sí		
SAU (ha)	21,0	66,1	51,1	1,9
SAU arrendada (ha)	6,4	48,5	34,4	1,5
SAU arrendada (%)	29,1	46,9	40,9	2,9**
Trabajo (UTA)	1,21	1,31	1,28	0,25
Edad	51,6	46,2	48,0	2,8**
UG	42,9	82,9	69,6	5,8**
Densidad ganadera (UG/ha)	2,86	2,46	2,53	0,24

(1) ** y *** representan la significatividad estadística al 10 y 1%, respectivamente.

[2] La Red Contable es un sistema de captación de datos de las explotaciones agrarias establecido por la Unión Europea (UE), y tiene como finalidad principal ofrecer información acerca de la evolución de la renta de las explotaciones agrarias, información que se utiliza a la hora de diseñar la política agraria común (Hill, 1999). Los datos se obtienen mediante encuestas realizadas a una muestra de unas 62.000 explotaciones en toda la UE, de las que en torno a 385 corresponden a explotaciones localizadas en Navarra. La muestra de explotaciones que se encuesta está sesgada hacia las explotaciones de mayor tamaño, ya que el campo de observación de la Red está compuesto por aquellas explotaciones que denomina "comerciales", es decir, las que superan cierto umbral de tamaño en términos económicos (en España el límite son 2 Unidades de Dimensión Europea, UDE

[3] Los autores del trabajo desean agradecer la eficaz colaboración de Elena Atarés y Máximo Beperet, funcionarios del Departamento de Agricultura del Gobierno de Navarra, al facilitar nuestro acceso a la información necesaria para realizar este trabajo.

Las explotaciones consideradas tienen un tamaño medio de 51 hectáreas de Superficie Agrícola Útil (SAU) siendo mayores las explotaciones pertenecientes a la IGP, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas. En torno al 40% de la SAU es arrendada, siendo muy superior en el caso de las explotaciones de la IGP.

En cuanto al factor trabajo, las explotaciones utilizan en torno a 1,3 Unidades de Trabajo Año (UTA), siendo las diferencias entre ambos tipos de explotaciones no significativas. Cabe señalar que el uso de mano de obra asalariada es insignificante en la muestra utilizada, por lo que se trata de explotaciones con un marcado carácter familiar. La edad media del jefe de explotación es de 48 años, siendo en torno a 5 años más jóvenes como media, los ganaderos pertenecientes a la IGP.

La cabaña ganadera media se sitúa en unas 70 unidades ganaderas (UG). Son las explotaciones pertenecientes a la IGP las que presentan un tamaño muy superior, casi el doble de las que no pertenecen a la IGP, por lo que las diferencias resultan estadísticamente significativas. Por otra parte, un aspecto relevante es el nivel de intensificación de la producción, medido por el número de unidades ganaderas por hectárea de superficie. Los datos indican que la carga ganadera media ronda las 2,5 unidades ganaderas por hectárea de SAU, siendo algo superior en las explotaciones no pertenecientes a la IGP.

3. Resultados económicos

Los resultados económicos de las explotaciones, presentados en el Cuadro 2, se han obtenido a partir de la información suministrada por la Red Contable Agraria, agregando los datos relativos a cada uno de los grupos de explotaciones, acogidas y no acogidas a la IGP, y siguiendo la metodología de elaboración de macro magnitudes de la RCAN.

Cuadro 2. Resultados de las explotaciones (1)

Concepto	IGP		Total	F (2)
	No	Sí		
Ingresos totales	36.527	64.780	55.362	2,99**
Ingresos totales+subvenciones corrientes netas	47.098	101.326	83.251	5,25**
Renta agraria bruta	26.095	59.667	48.477	5,62**
Valor añadido agrario neto	19.351	47.072	37.831	4,53**
Renta agraria familiar	19.688	56.033	43.918	7,77**
Ingresos totales/UTA	29.934	45.412	40.253	4,22**
(Ingresos totales+subvenciones corrientes netas)/UTA	39.047	71.152	60.450	12,3***
Renta agraria bruta/UTA	21.554	41.877	35.103	10,3***
Valor añadido agrario neto/UTA	14.916	32.475	26.622	7,3***
Renta agraria familiar/UTA familiar	14.928	40.267	31.821	12,6***
Ingresos totales/UG	767	750	755	0,05
(Ingresos totales+subvenciones corrientes netas)/UG	1.033	1.179	1.131	3,2**
Renta agraria bruta/UG	539	685	637	4,26**
Valor añadido agrario neto/UG	367	525	472	6,61**
Renta agraria familiar/UG	372	658	563	7,28***

(1) Magnitudes expresadas en euros.

(2) ** y *** representan la significatividad estadística al 10 y 1%, respectivamente.

Si se consideran solamente los ingresos derivados de la actividad agraria, se aprecian diferencias importantes entre ambos tipos de explotaciones, puesto que las pertenecientes a la IGP obtienen como media unos ingresos de 64.780 euros, mientras que las no pertenecientes solamente obtienen 36.527, siendo las diferencias estadísticamente significativas. Al considerar las subvenciones corrientes netas las diferencias entre ambos tipos de explotaciones aumentan, y lógicamente, resultan significativas.

Por otra parte, en la Red Contable se consideran otras variables para cuantificar los resultados de las explotaciones. En concreto, se diferencia entre la Renta Agraria Bruta de la explotación (definida como la diferencia entre los ingresos totales, incluyendo las subvenciones corrientes netas, y los consumos intermedios), el Valor Añadido Neto (obtenido como la diferencia entre la Renta Bruta y la depreciación), y la Renta Agraria Familiar (definida como el valor añadido neto menos los costes de los factores externos más las subvenciones netas a la inversión). En los tres casos, los resultados son superiores para las explotaciones acogidas a la IGP y las diferencias son estadísticamente significativas entre ambos tipos de explotaciones.

Sin embargo, dadas las diferencias en las características estructurales de los dos tipos de explotaciones, puede ser más interesante analizar los resultados obtenidos en función del trabajo utilizado o de las UG, que el análisis de los resultados globales.

En relación a los resultados por unidad de trabajo al año, en la Unión Europea se utilizan el valor añadido neto por UTA y la renta agraria familiar por UTA familiar[4]. Estos valores alcanzan en la muestra de explotaciones considerada, los valores medios de 26.622 y 31.821 euros respectivamente[5], repitiéndose las diferencias entre las explotaciones integrantes de la IGP y las que no lo están. Nuevamente, las primeras presentan mejores resultados, llegando a obtener una renta agraria familiar por UTA, 2,7 veces superior. Esto coincide también con las conclusiones obtenidas para una muestra de explotaciones belgas de vacuno de carne, que señalaban como aquellas inscritas en algún tipo de sistema de calidad superior ("*label*") obtenían mejores resultados económicos (Bosmans *et al*., 2005).

En cuanto a los resultados obtenidos por unidad ganadera, también las explotaciones acogidas a la IGP obtienen mejores resultados y las diferencias entre los dos tipos de explotaciones únicamente resultan significativas cuando se consideran las subvenciones, ya que el valor de los ingresos totales por unidad ganadera aunque muy similar, es ligeramente superior en las explotaciones no acogidas a la IGP. Como se analizará posteriormente, este hecho es debido a la importancia de las subvenciones ganaderas en las explotaciones acogidas a la IGP. En efecto, dada la importancia de esta variable, resulta interesante poner de manifiesto el grado de dependencia de las explotaciones analizadas respecto a las subvenciones corrientes recibidas. La información que puede obtenerse a partir de la Red Contable Agraria es el valor de las subvenciones corrientes netas recibidas. En el Cuadro 3, se detalla la cuantía de las subvenciones recibidas desagregadas por tipos, totales y por unidad de trabajo, ganado y valor de la producción.

Una simple observación de los datos permite establecer la importancia de las subvenciones en las explotaciones acogidas a la IGP, tanto en términos absolutos como sobre todo en términos relativos. En cuanto al total de subvenciones corrientes recibidas en la explotación, las explotaciones que no pertenecen a la IGP reciben una media de 10.572 euros, frente a los 36.546 euros de las pertenecientes a la IGP. Las diferencias también son muy significativas en relación a las subvenciones por unidad de trabajo y por unidad ganadera, muy superiores en las explotaciones IGP. Esto hace que estas explotaciones muestren una mayor dependencia de las subvenciones, representando en éstas el 36,9 % del valor de la producción, frente al 27,2% en que se sitúa en las explotaciones no acogidas a la IGP.

[4] En el caso de la renta familiar se suele relativizar con la cantidad de trabajo familiar, pero como en las explotaciones analizadas no se utiliza trabajadores no familiares, el resultado es el mismo.

[5] Con el fin de tener un elemento de referencia, se han calculado estos indicadores para el conjunto de explotaciones de la red contable agraria de Navarra, siendo 24.700 euros el valor añadido neto por UTA, y 24.000 euros la renta familiar neta por UTA familiar. De forma que las explotaciones valoradas en este trabajo obtienen mejores resultados que la media.

Cuadro 3: Subvenciones desagregadas en función del tipo (1)

	IGP			
	NO	SI	TOTAL	F (2)
Importe de los pagos directos por superficie	**0**	**2.008**	**1.339**	**1,39**
Cereales secano	0	1.228	819	2,21*
Maíz forrajero secano	0	88	58	0,49
Maíz forrajero regadío	0	519	346	0,49
Barbecho obligatorio	0	173	115	0,36
Importe de los pagos directos al ganado vacuno	**7.968**	**28.605**	**21.726**	**10,7*** **
Prima especial a los toros	285	4.313	2.970	13,9***
Prima a la vaca nodriza	3.613	11.515	8.881	9,4***
Prima a la vaca nodriza: prima nacional adicional	434	1.390	1.072	9,4***
Prima al sacrificio: de 1 a 7 meses	54	0	18	3,55**
Prima al sacrificio: a partir de 8 meses	833	3.247	2.442	9,9***
Prima a la extensificación	1.946	7.774	5.813	10,8***
Pagos adicionales nacionales:				
Bovinos machos	473	229	310	1,51
Suplemento a la vaca nodriza	329	137	201	1,3
Pagos directos totales	**7.968**	**30.613**	**23.065**	**9,2*** **
Otras subvenciones corrientes	**3.666**	**7.831**	**6.442**	**2,81***
Subvenciones corrientes totales	**11.634**	**38.444**	**29.507**	**8,56*** **
Subvenciones corrientes netas	**10.572**	**36.546**	**27.888**	**9,25*** **
% Subvenciones/ valor de la producción	27,2	36,9	33,7	9,4***
Subvenciones/UTA	9.113	25.740	20.197	33,8***
Subvenciones/UG	266	430	375	21,6***

(1) Magnitudes expresadas en euros.

(2)*, ** y *** representan la significatividad estadística al 15, 10 y 1%, respectivamente.

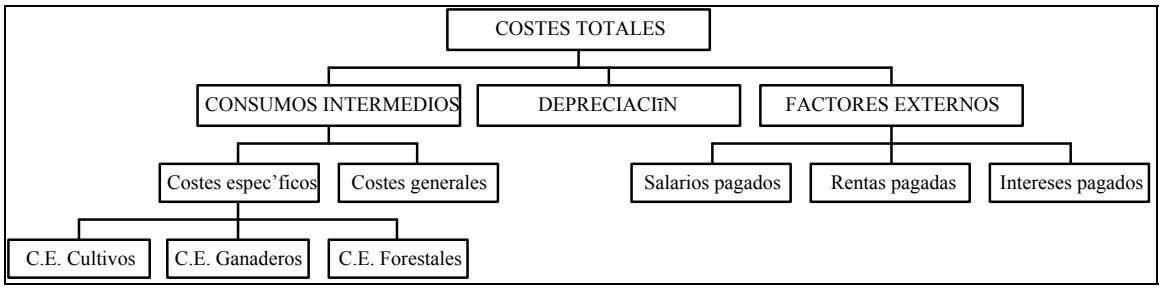
En cuanto a los costes, en la metodología de la Red Contable Agraria los costes totales se agrupan en tres bloques: consumos intermedios, depreciación y factores externos (Esquema 1). Los consumos intermedios resultan de la agregación de los costes específicos y los costes generales[6]. La depreciación se refiere a las cantidades monetarias que se asignan en las fichas contables para la amortización del equipo capital. Su cálculo se basa en el valor de reposición y las cantidades imputadas dependen del tipo de bien[7].

La última partida, los factores externos, incluye los sueldos y salarios pagados por la mano de obra contratada, las rentas pagadas y los intereses pagados por la financiación externa recibida.

[6] Los costes específicos son aquellos que se pueden asignar a una determinada producción, de forma que existen los costes específicos de cultivos (adquisición de semillas, fertilizantes, gastos de protección de cultivos, etc.), y los costes específicos ganaderos (adquisición de piensos y otros gastos ganaderos, como los veterinarios, medicamentos, productos de limpieza, etc.). La partida de costes generales engloba una serie de costes que no pueden ser asignados directamente a cada tipo de producción, entre los que destacan los costes de mantenimiento de edificios y mejoras, electricidad, combustibles, agua, seguros, etc.

[7] Así, se supone que las plantaciones se amortizan linealmente, considerando un valor residual nulo. Edificios, construcciones y las mejoras territoriales que pertenezcan al empresario se amortizan linealmente con valor residual. La maquinaria y el equipo se amortiza según un sistema regresivo.

Esquema 1. Composición de los costes totales en la Red Contable Agraria



En el Cuadro 4 se presentan los resultados del análisis de costes, recogiendo los costes totales de la explotación y los costes por unidad ganadera, así como la participación porcentual de cada concepto. El coste total medio de una explotación es de 47.188 euros, siendo la diferencia entre los dos tipos de explotaciones muy apreciable, y estadísticamente significativa. Ello se debe sin duda al efecto del tamaño. Sin embargo, si se analiza el coste medio por unidad ganadera al año, las diferencias dejan de ser significativas, y rondan los 680 euros por unidad ganadera.

Los consumos intermedios, y dentro de estos los costes específicos ganaderos, son la partida más importante en los costes totales, no siendo las diferencias entre los dos tipos de explotaciones estadísticamente significativas. Tampoco existen diferencias significativas entre ambos tipos de explotaciones respecto a la depreciación, partida que supone en torno al 22% de los costes totales. No ocurre lo mismo con los costes generales que tienen un peso porcentual superior en las explotaciones no pertenecientes a la IGP, siendo las diferencias estadísticamente significativas.

Cuadro 4. Estructura de costes

Concepto	IGP		Total	F (1)
	No	Sí		
Costes totales (2)	28.185	56.690	47.188	5,08**
Costes totales por UG (2)	676	685	682	0,03
a. Consumos Intermedios	74,2	72,9	73,4	0,07
a.1. Costes específicos	*54,7*	*59,7*	*58,0*	*1,55*
a.1.1. Costes específicos cultivos	*4,58*	*6,94*	*6,15*	*2,93***
a.1.2. Costes específicos ganaderos	*50,1*	*52,8*	*51,9*	*0,4*
a.2. Costes generales	*19,5*	*13,3*	*15,3*	*4,15***
b. Depreciación	24,5	22,3	23,0	0,25
c. Factores externos	1,39	4,67	3,58	9,57***
c.1. Rentas	*1,39*	*2,006*	*1,83*	*2,03*
c.2. Intereses	*0,0*	*2,62*	*1,75*	*13,0****

(1) *, ** y *** representan la significatividad estadística al 15, 10 y 1% respectivamente. (2) Los costes totales y los costes totales por UG están expresados en Euros. Las demás partidas se expresan en porcentaje de los costes totales.

En cuanto a lo que se denominan como factores externos, las diferencias en la participación porcentual en los costes totales son estadísticamente significativas. Las explotaciones pertenecientes a la IGP tienen mayores costes en términos de rentas, como consecuencia de disponer superficie arrendada y además se observa que pagan intereses

(aunque en el coste total solamente representa en torno a un 1,5%), mientras que las explotaciones no acogidas a la IGP no están endeudas y por lo tanto, no pagan ningún interés.

4. Análisis de rentabilidad

La cuestión que se plantea a continuación es si las explotaciones obtienen el producto suficiente para remunerar todos los factores productivos. Se trataría de cuantificar la relación entre los costes y el valor de la producción, que se puede interpretar como una medida de la rentabilidad de las explotaciones (Davidova *et al*., 2003; Iráizoz *et al*., 2005), de la viabilidad (Argilés, 2001; Somda *et al*., 2005) o de la competitividad (Gallardo *et al*., 2002).

Al considerar la producción se ha tenido en cuenta su valor con y sin subvenciones corrientes netas recibidas por los ganaderos. Para cuantificar los costes también se han considerado dos alternativas. En la primera se consideran como costes los efectivamente pagados por los ganaderos, los que se contabilizan en la metodología de la Red Contable, mientras que en la segunda se incluyen costes imputados para la mano de obra familiar y la tierra en propiedad.

Como criterio valorativo del trabajo familiar se puede utilizar el coste de la mano de obra asalariada en el mismo sector o bien en sectores alternativos. Siguiendo la recomendación de la Comisión Europea (2001), hemos optado por el primer criterio[8] y por lo tanto se supone que el coste de la mano de obra familiar corresponde al salario que recibirían los ganaderos en otras explotaciones por llevar a cabo las mismas tareas que realiza en su explotación. En este caso, dicho coste también se puede interpretar como el que hubiera tenido la explotación en caso de recurrir a mano de obra contratada. Concretamente, se ha asignado un coste equivalente al salario medio pagado en las explotaciones agrarias de Navarra (obtenido de la muestra completa de la Red Contable). En el caso de la tierra, se ha adoptado un criterio similar, y a cada hectárea de tierra en propiedad se le ha asignado una renta equivalente a la media pagada en la región.

Con la información disponible, se han elaborado los indicadores siguientes:

- Indicador 1= Costes pagados/ (valor de la producción +subvenciones corrientes netas)
- Indicador 2= Costes pagados/ valor de la producción
- Indicador 3= Costes estimados/ (valor producción +subvenciones corrientes netas)
- Indicador 4= Costes estimados/ valor de la producción

Los resultados obtenidos se recogen en el Cuadro 5, ordenados desde la situación más favorable para el ganadero (solamente se consideran los costes pagados y se añade al valor de la producción las subvenciones corrientes netas) hasta la más desfavorable (se incorporan los costes de oportunidad de la mano de obra familiar y el capital en propiedad y no se consideran las subvenciones corrientes netas en el valor de la producción).

Cuadro 5. Indicadores costes-ingresos.

Indicador	IGP		Total	F (1)
	No	Sí		
Indicador 1	0,680	0,597	0,625	1,98
Indicador 2	0,957	0,974	0,968	0,03
Indicador 3	1,231	0,885	1,001	10,53***
Indicador 4	1,751	1,442	1,545	2,80**

(1) ** y *** representan la significatividad estadística al 10 y 1% respectivamente.

[8] Este criterio es también utilizado por Vera (1995), entre otros, para la estimación del coste de la mano de obra familiar en algunas explotaciones agrarias europeas.

Como se puede apreciar, los valores obtenidos considerando los costes pagados, en los indicadores 1 y 2 no difieren significativamente entre ambos tipos de explotaciones. Sin embargo, al asignar un coste a los factores productivos trabajo y tierra propiedad de los ganaderos, en los indicadores 3 y 4, las diferencias sí resultan significativas, y son las explotaciones pertenecientes a la IGP las que obtienen mejores resultados, independientemente del valor de la producción que se considere.

5. Eficiencia técnica

Otra posible vía para valorar los resultados obtenidos por las explotaciones es la estimación de la eficiencia técnica (Van Passel *et al*., 2006). La eficiencia técnica de una unidad de producción se refiere al logro del máximo *output* posible dadas unas cantidades de *inputs*, o al uso mínimo de *inputs* dada una cantidad de *output*, teniendo en cuenta las relaciones físicas de producción.

5.1 Metodología

La medida de la eficiencia técnica parte de la estimación de funciones de producción frontera, método propuesto inicialmente por Farrell (1957). El método consiste en estimar una función de producción frontera que permite calcular el *output* máximo (y^*) que puede ser obtenido por cada unidad de producción, dada una combinación de *inputs*. El nivel de eficiencia técnica (ET) de cada unidad productiva se puede calcular como la relación entre el producto obtenido (y) y dicho máximo, es decir:

$$0 \leq ET < y / y^* \leq 1$$

Por lo tanto, para poder estimar la ET se precisa conocer la función de producción frontera, que en las aplicaciones empíricas se deriva de los datos disponibles, por lo que la eficiencia estimada se calcula a partir de las mejores prácticas observadas.

En la literatura se han desarrollado dos métodos principales para estimar la frontera: paramétrico y no paramétrico. La principal diferencia radica en establecer o no, *a priori,* una forma funcional para la función de producción frontera. El método no paramétrico tiene la ventaja de su flexibilidad, puesto que impone condiciones menos restrictivas en cuanto a la tecnología de referencia. No obstante, su incapacidad para incluir perturbaciones aleatorias hace que sus resultados sean sensibles a errores de medida y de especificación del modelo (Murillo-Zamorano, 2004). Por otra parte, el principal inconveniente del método paramétrico consiste en que la forma funcional elegida y utilizada en cada aplicación empírica es una hipótesis impuesta a los datos que no puede ser contrastada, pero tiene la ventaja de que se puede realizar inferencia estadística sobre los resultados obtenidos.

La estimación de los modelos no paramétricos se realiza a través del denominado Análisis Envolvente de Datos (DEA) que, utilizando métodos matemáticos de programación lineal, trata de identificar las unidades de toma de decisiones que forman la superficie envolvente de "la mejor práctica", para cada unidad productiva. Las unidades eficientes pertenecerán a dicha frontera y las ineficientes quedarán "envueltas" por ella. En esta aplicación se ha considerado un modelo orientado a la reducción del consumo de *inputs*.

Supongamos una actividad productiva en la que hay n explotaciones, que utilizan m *inputs* $X_i = (x_{1i},.....x_{mi}) \in R_+^m$ para obtener s *outputs* $Y_i = (y_{1i},.....y_{si}) \in R_+^s$. Cada par de vectores (X_i, Y_i) constituye un proceso productivo. Si definimos Y como la matriz s*n de *outputs*, y X como la matriz m*n de *inputs* y λ como el vector intensidad (n, 1) que pondera las actividades de cada explotación perteneciente al Grupo de Comparación Eficiente, el modelo básico que asume que la tecnología de producción presenta rendimientos a escala constantes, y que fue propuesto por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), se plantea del modo siguiente:

$$Min_{\theta,\lambda}\ \theta_G$$

$$\text{Sujeto a: } -Y_i + Y\lambda \geq 0$$
$$\theta X_i - X\lambda \geq 0$$
$$\lambda \geq 0$$

El índice de eficiencia técnica global (*ETG*) θ_G^* es un escalar que representa la mínima proporción a la que se puede reducir el consumo de *inputs* sin alterar el nivel de *output*. Si el índice es igual a la uno[9] la unidad evaluada es técnicamente eficiente. Si es menor que uno existe ineficiencia técnica.

Esta medida de eficiencia puede ser el resultado de comparar unidades de gran escala con unidades hipotéticas de reducida escala y al contrario, posibilidades que en la práctica pueden ser inapropiadas. Para solucionar este problema, Banker, Charnes y Cooper (1984) plantearon un modelo en el que se permite que los rendimientos a escala sean variables, en cuyo caso se debe añadir al problema la restricción de que los λ_i sumen la unidad. Esta restricción garantiza que el modelo evalúa la pura eficiencia técnica, sin incluir consideraciones de escala (la comparación de la eficiencia se realiza tomando como referencia a unidades de producción que operan en una escala similar a la que está siendo evaluada). A esta medida se le denomina Eficiencia Técnica Pura (ETP).

Dado que para hallar la ETP hemos restringido el Grupo de Comparación Eficiente, se cumple que $\text{ETP}_i \geq \text{ETG}_i$. Una vez conocida la ETG y la ETP, la relación entre ambas nos indica la eficiencia de escala (EE), que puede interpretarse como la reducción adicional en el consumo de *inputs* si la tecnología presentase rendimientos constantes a escala en el punto en el que se sitúa la unidad productiva evaluada, y viene dada por $\text{EE}_i = \text{ETG}_i / \text{ETP}_i$.

5.2. Resultados

Para la estimación de los modelos anteriores se ha utilizado la información relativa a las 42 explotaciones ganaderas de la muestra. Para cuantificar el *output* se ha incluido el valor de la producción, sin considerar las subvenciones. Como factores productivos se han incluido la superficie agrícola útil, el trabajo utilizado en la explotación, el número de animales, el valor de la depreciación, de los piensos utilizados en la alimentación animal y el resto de consumos intermedios.

La eficiencia técnica estimada media se muestra en el Cuadro 6, donde también se incluyen los valores medios obtenidos en cada uno de los grupos considerados. A la vista de los mismos se observa que la muestra de explotaciones presenta cierto nivel de ineficiencia, puesto que existe margen para reducir el consumo de factores productivos en un porcentaje importante. Las explotaciones pertenecientes a la IGP presentan niveles de eficiencia técnica global inferiores a las que no pertenecen a la IGP, aunque las diferencias no son significativas. En el gráfico 1 se puede observar como en torno al 40% de las explotaciones obtienen niveles inferiores a 0,6, mientras las que obtienen niveles superiores a 0,95 solamente representan el 15% de la muestra, aunque suponen el 20% de las explotaciones que no pertenecen a la IGP y el 10% de las que pertenecen a la IGP.

[9] Tener un índice $\theta_g^* = 1$ garantiza que no pueda reducirse el consumo de todos los *inputs* a la vez, aunque podemos variar el consumo de uno de ellos y alcanzar mayor eficiencia. A esta condición hay que añadirle además que las variables de holgura sean cero para garantizar la eficiencia técnica.

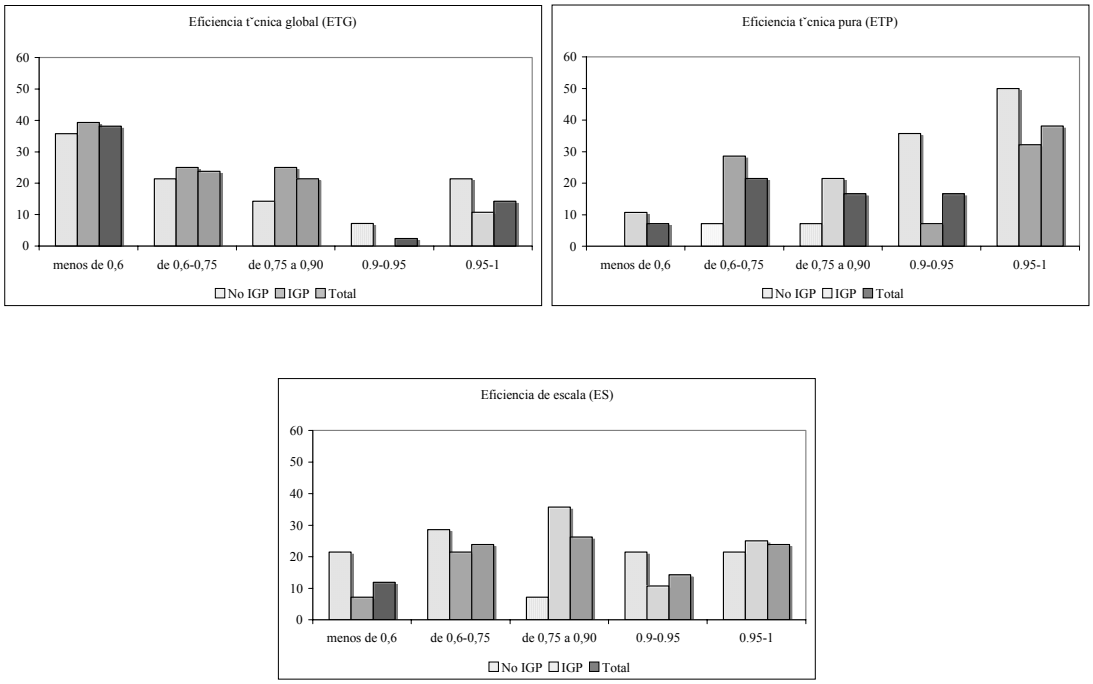
Cuadro 6. Eficiencia técnica estimada.

Indicador	IGP		Total	F (1)
	No	Sí		
Eficiencia técnica global (ETG)	0,732	0,693	0,706	0,41
Eficiencia técnica pura (ETP)	0,945	0,832	0,870	6,3**
Eficiencia de escala (ES)	0,773	0,836	0,815	1,4

(1) ** representa la significatividad estadística al 10 %.

Analizando los dos componentes y en relación a la media muestral, se observa cómo la mayor ineficiencia es debido a la escala de producción más que a la eficiencia técnica pura. Sin embargo, el comportamiento de los dos tipos de explotaciones resulta dispar. Así, las explotaciones no pertenecientes a la IGP presentan un nivel medio de eficiencia técnica pura elevado, que se puede observar también en el gráfico de la distribución de frecuencias, ya que más del 80% de dichas explotaciones presentan niveles de eficiencia superiores a 0,9. Además, las diferencias entre las explotaciones pertenecientes y no pertenecientes a la IGP resultan estadísticamente significativas de acuerdo al análisis de la varianza realizado. De hecho, en el caso de las primeras, solamente el 40% de las explotaciones se sitúan en niveles de eficiencia técnica pura superiores a 0,9. Una posible explicación a este comportamiento diferencial entre las explotaciones acogidas y no acogidas a la IGP, es la aparición de estrategias de maximización de beneficios diferentes en los dos tipos de explotaciones, minimización de costes frente a maximización de la producción. Para las explotaciones no acogidas a la IGP, las estrategias de minimización de costes para obtener volúmenes de producción determinados resultan fundamentales, resultando con ello mayores niveles de eficiencia técnica pura.

Gráfico 1. Distribución de frecuencias de los niveles de eficiencia técnica global, pura y de escala.



Por el contrario, aunque las diferencias entre los dos grupos de explotaciones no son estadísticamente significativas, los valores medios obtenidos para la eficiencia de escala indican que son las explotaciones pertenecientes a la IGP las que presentan una eficiencia mayor. Ello reflejaría también diferencias en las estrategias seguidas en los dos grupos de explotaciones. Los mayores precios obtenidos por la carne IGP, llevan a las explotaciones

acogidas a la IGP a aumentar la producción, con el fin de beneficiarse de los mayores precios, resultando con ello mayores valores en la eficiencia de escala. Similares comportamientos diferenciales en las estrategias seguidas por explotaciones acogidas o no a esquemas de calidad basados en el origen y sus consecuencias en los distintos valores de la eficiencia han sido también recogidos en Dimara et al. (2005).

5.3. Análisis de los determinantes de la eficiencia

Para establecer los posibles factores determinantes de la eficiencia, se puede o bien incluir dichos factores en la estimación de la función frontera como variables de entorno, o bien estimar, en una segunda etapa, una función en la que el nivel de eficiencia obtenido a través del DEA se haga depender de los posibles factores determinantes. Dado que en nuestro caso se van a contrastar hipótesis sobre variables cuantitativas y cualitativas y que en algunos casos no se sabe a priori si el efecto es positivo o negativo, se ha optado por esta segunda posibilidad[10], siguiendo la recomendación de Coelli *et al*. (2005).

La relación entre los niveles de eficiencia técnica y las variables consideradas como posibles factores determinantes se puede establecer a través de un análisis de regresión, utilizando como variable dependiente el nivel de eficiencia técnica estimado y como variables independientes las consideradas exógenas. Si la estimación se realiza a través de mínimos cuadrados ordinarios se obtienen estimadores sesgados e inconsistentes de los parámetros (Judge *et al*., 1988), ya que la variable dependiente está limitada entre cero y uno. Por ello en la literatura se suele destacar esta circunstancia, por lo que para utilizarla como variable dependiente, o bien se transforma en una variable cualitativa[11], o bien se utilizan las técnicas estadísticas disponibles para el análisis de variables limitadas como el modelo Tobit, el más frecuente[12] en este ámbito de análisis (Hoff, 2007).

En nuestro caso, también se ha optado por esta alternativa, estimando un modelo Tobit. Como variable dependiente hemos seleccionado las diferentes medidas de la eficiencia técnica obtenida para el total de la muestra. Con el fin de no perder grados de libertad, y dado el reducido número de observaciones para las explotaciones no acogidas, se ha optado por considerar el total de la muestra para determinar los factores determinantes de la eficiencia, capturando la influencia de la pertenencia a la IGP, a través de una variable exógena. La variable endógena está censurada entre cero y uno, por lo que el modelo Tobit se define de la siguiente manera:

$$ET_i^* = \beta_0 + \beta_1 Z_{i1} + \beta_2 Z_{i2} + ... + \beta_k Z_{ik} + \eta_i,\ i = 1,....,n$$
$$ET_i = ET_i^* \text{ si } 0 < ET_i^* < 1$$
$$ET_i = 0 \text{ si } ET_i^* \leq 0$$
$$ET_i = 1 \text{ si } ET_i^* \geq 1$$

donde η_i es la perturbación aleatoria, con el supuesto de que se distribuye idéntica e independientemente como una $N(0,\sigma^2)$. $(Z_{i1}, Z_{i2}, ..., Z_{ik})$ son las variables exógenas que en

[10] Yu (1998) realiza un experimento Montecarlo con el fin de determinar el efecto que las variables exógenas pueden ejercer sobre la medida de la ineficiencia cuando se estiman fronteras paramétricas y no paramétricas. Dicho autor llega a la conclusión de que estimar una frontera de producción estocástica incorporando las variables exógenas ofrece estimaciones más cercanas a las verdaderas que los demás métodos, siempre que las variables exógenas puedan ser correctamente identificadas e incorporadas en la estimación de la función de producción. La omisión o los errores de especificación de dichas variables afectan la precisión de la eficiencia estimada. Cuando los efectos de las variables exógenas no son muy fuertes, los estimadores de la eficiencia media a partir de los modelos DEA son muy cercanos a los verdaderos niveles de eficiencia, por lo que utilizar un modelo DEA y, en la segunda etapa, un Tobit es una buena alternativa.

[11] Por ejemplo, Hill y Kalirajan (1993) dividen la muestra en dos grupos, uno con eficiencia alta y el resto, o bien uno con eficiencia baja y el resto, y a través de un análisis discriminante determinan una función de los factores que afectan al nivel de eficiencia técnica.

[12] Véanse, entre otros, Tadesse y Krishnamoorthy (1997), Nyemeck *et al*. (2003), Dimara *et al*. (2005), Wossink y Denaux (2006) y Galanopoulos *et al*. (2006)

principio se relacionan con el nivel de eficiencia. La variable latente ET_i^* es el verdadero valor del nivel de eficiencia, pero no es directamente observable. Lo que se observa es el índice de eficiencia ET_i , el cual tiene un límite inferior y superior, cero y uno respectivamente.

Para los valores de ET_i^* entre cero y uno, tanto ET_i como las variables exógenas Z_i son observables, mientras que para valores de ET_i^* menores de cero o mayores de uno, las variables exógenas son observables y la ET_i iguala el valor límite (cero o uno).

Los coeficientes estimados, β_i, representan el cambio en la variable latente ET_i^* con respecto a un cambio unitario en la variable independiente correspondiente, es decir, $\frac{\partial E\left[ET_i^* | Z_i\right]}{\partial Z_i} = \beta_i$ y, en principio, no se interpretan directamente como el efecto sobre la variable observada ET_i de un cambio en las variables independientes. Por este motivo, a partir de los parámetros estimados habría que calcular los efectos marginales sobre la variable observada que son inferiores a los parámetros estimados.

El utilizar los efectos marginales o los parámetros estimados para interpretar el efecto de cada variable independiente depende, en cierta manera, del objetivo del estudio. Si el análisis se refiere a la muestra se deben utilizar los efectos marginales, mientras que si el análisis hace referencia al conjunto de la población de donde se ha extraído la muestra, se deben utilizar los parámetros estimados (Greene, 2003). En nuestro caso, y dado que estamos interesados sobre todo en el signo del efecto más que en su cuantificación, vamos a utilizar los coeficientes estimados, teniendo en cuenta además que existen pocas observaciones límite, y por lo tanto los efectos marginales y los coeficientes estimados no difieren significativamente.

La interpretación de estos coeficientes es la siguiente. Si β_i es positivo, un aumento de la variable a la que acompaña ejerce un efecto positivo en la eficiencia. Si, por el contrario, β_i es negativo, un aumento de la variable a la que acompaña genera un efecto negativo en la eficiencia.

Respecto a las variables que se pueden utilizar como posibles factores determinantes de la eficiencia técnica, las más utilizadas en la literatura son las relativas al tamaño de la explotación, la edad, cualificación y experiencia del ganadero y el uso de servicios de extensión agraria (Seyoum *et al*., 1998; Amara *et al*., 1999; Sharma *et al*., 1999; Wilson *et al*., 2001; Nyemeck et al., 2003; Latruffe et al., 2005; Van Passel, 2006; Galanopoulos et al., 2006; Dinar et al., 2007).

En nuestro caso, y teniendo en cuenta la disponibilidad de información, hemos considerado las siguientes variables: la edad del ganadero (EDAD), el grado de endeudamiento[13] (ENDEU), el tamaño medido en términos económicos (TAMAÑO), el nivel de dependencia de las subvenciones corrientes netas (SUBVPRO), el uso de tierra arrendada (RENSAU), el grado de intensificación (DENGA), el nivel de especialización en la actividad ganadera (PORGAN), la localización de la explotación (DCOM) y la variable *dummy* que refleja si la explotación está o no acogida a la IGP (DIGP). Una descripción de todas ellas se encuentra en el Cuadro 7.

[13] Para definir esta variable hemos considerado la propuesta de Franks (1998), que señala que la variable que mejor refleja el estrés financiero de las explotaciones es la que relaciona los intereses y rentas pagadas con el margen bruto.

Cuadro 7. Variables incluidas en el modelo de efectos en la ineficiencia

Variable	Definición
EDAD	Edad del ganadero responsable de la explotación
ENDEU	Rentas e intereses respecto al margen bruto
TAMAÑO	Valor de la producción (en euros)
SUBVPRO	Proporción de renta procedente de las subvenciones corrientes netas
RENSAU	Proporción de superficie agrícola útil arrendada
DENGAN	Relación entre las unidades ganaderas de la explotación y las hectáreas de superficie
PORGAN	Porcentaje de la producción total procedente de la actividad ganadera
DCOM	Dummy para reflejar la localización de la explotación. Toma el valor 1 para las explotaciones localizadas en el centro y sur de la región.
DIGP	Dummy que toma el valor uno para aquellas explotaciones pertenecientes a la IGP

Las funciones finalmente seleccionadas, recogidas en el Cuadro 8 incluyen solamente aquellas variables que resultan estadísticamente significativas en al menos una de las funciones estimadas[14].

Para contrastar la bondad del ajuste se han utilizado dos estadísticos. El primero, el ratio de máxima verosimilitud nos indica si las variables incluidas en el modelo resultan conjuntamente significativas. En los tres casos se puede aceptar dicha hipótesis. El segundo, es el Pseudo R^2 que Veall y Zimmermann (1994) señalan como mejor opción en el caso de los modelos Tobit, y que se define como:

$$\text{Pseudo } R^2 = \sum_{i=1}^{N}\left(\hat{Y}_i^* - \overline{\hat{Y}}_i^*\right)^2 \Big/ \sum_{i=1}^{N}\left(\hat{Y}_i^* - \overline{\hat{Y}}_i^*\right)^2 + N\hat{\sigma}^2,$$

$$\text{donde } \hat{Y}_i^* = X_i'\hat{\beta},$$

siendo en nuestro caso la variable Y los correspondientes niveles de eficiencia técnica y las variables X las explicativas del nivel de eficiencia. En los tres casos los resultados pueden considerarse como aceptables.

[14] Las variables que finalmente no han sido incluidas han sido: la proporción de superficie agrícola útil arrendada (RENSAU) y el nivel de endeudamiento (ENDEU).

Cuadro 8. Modelos Tobit estimados.

Variable	ETG		ETP		ES	
	Coeficiente	t-ratio	Coeficiente	t-ratio	Coeficiente	t-ratio
Constante	0,666	1,88*	1,384	3,68***	0,531	1,50*
EDAD	-0,005	-2,05**	-0,001	-0,47	-0,006	-2,28**
TAMAÑO	$0,13*10^{-5}$	2,11**	$0,85*10^{-6}$	1,17	$0,12*10^{-5}$	1,89**
SUBVPRO	-1,099	-4,02***	-0,822	-2,74***	-0,595	-2,18**
DENGAN	0,009	0,69	0,035	1,64**	-0,0003	-0,02
PORGAN	0,594	1,76**	-0,189	-0,54	0,691	2,05**
DCOM	-0,115	-1,57*	-0,010	-0,14	-0,135	-1,86**
DIGP	0,056	0,86	-0,111	-1,56*	0,120	1,86**
Sigma	0,145	8,49***	0,147	7,08***		
Pseudo-R^2	0,530		0,545		0,521	
Ratio máxima verosimilitud	31,1***		20,7***		30,84***	

(1) *, ** y *** representan la significatividad estadística al 15, 10 y 1%, respectivamente.

Como se observa todas las variables son significativas con la excepción de la edad y el tamaño en la eficiencia técnica pura, la densidad ganadera en la eficiencia técnica global y de escala, y la pertenencia a la IGP en la eficiencia técnica global.

En cuanto a la influencia de la edad del titular de la explotación en la eficiencia, en la literatura existen resultados poco concluyentes[15]. Según nuestros resultados, el coeficiente estimado para la variable edad del titular (EDAD) es negativo, lo que implica que las explotaciones cuyos titulares son de edad más avanzada resultan más ineficientes. Esto se puede deber a que tienen un nivel de formación menor[16] y menos incentivos para invertir en nuevas tecnologías (Nyemeck *et al*., 2003) puesto que los beneficios esperados de las inversiones disminuyen conforme aumenta la edad (Soule *et al*., 2000; Wallace y Moss, 2002).

Respecto al tamaño de la explotación, en principio se espera que su influencia sobre la eficiencia sea positiva debido a la existencia de economías de escala. Este es el resultado que efectivamente se obtiene en nuestra estimación, puesto que el coeficiente que acompaña al valor de la producción es positivo y estadísticamente significativo, indicando que las explotaciones más grandes obtienen mejores niveles de eficiencia, lo que coincide con lo obtenido por otros autores (Wilson *et al*., 1998 y 2001, y Tzouvelekas *et al*., 2001, Iráizoz *et al*., 2005, Galanopoulos *et al*., 2006), aunque otros autores no han obtenido la relevancia del tamaño para explicar la eficiencia de las explotaciones ganaderas (Rakipova y Gillespie, 2000 y Andreakos *et al*., 1997).

El grado de apoyo a través de elevadas subvenciones (SUBPRO), que presentan las explotaciones ganaderas afecta negativamente a la eficiencia. O bien la percepción de más subvenciones por unidad de producción desincentiva a los ganaderos para mejorar los resultados, o bien son los ganaderos más ineficientes los que reciben mayor cantidad de subvenciones en términos relativos (Van Passel, 2006). Este resultado también ha sido obtenido por otros autores en otros ámbitos de la producción agraria (Karagiannis y Sarris, 2002 y 2005, Tzouvelekas *et al*., 2002, Hadley, 2006), aunque en el caso del vacuno de carne la evidencia existente en la literatura es contradictoria. Así, Iráizoz y Atance (2004) e Iráizoz *et al*. (2005) ponen de manifiesto que la relación entre ambas variables es negativa para un

[15] Rougoor *et al.* (1998) llevan a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema y muestran los resultados dispares a los que se ha llegado en diferentes aplicaciones empíricas.
[16] Esta es una hipótesis que no se puede contrastar, dado que no existe información relativa a los niveles de educación en la base de datos de la que se dispone.

conjunto de explotaciones ganaderas españolas, mientras que Hadley (2006) obtiene el resultado contrario para la producción lechera y cárnica.

En cuanto al grado de intensificación, el coeficiente que acompaña a la densidad ganadera toma un valor positivo y significativo en el caso de la eficiencia técnica pura. Ello indica que aquellas explotaciones con mayor densidad ganadera presentarían un nivel de eficiencia mayor, como cabía esperar de acuerdo a los resultados obtenidos en otras aplicaciones (Dinar *et al*., 2007).

La variable incluida con el fin de representar el nivel de especialización en la producción ganadera, tiene un coeficiente estimado positivo, como cabrá esperar. Son las explotaciones más especializadas en la producción ganadera las que presentan un nivel de eficiencia mayor. En principio estas serán las que tienen un mayor conocimiento de los procesos productivos (Llewelyn y Williams, 1996), y por lo tanto son capaces de hacer un uso más eficiente de los recursos escasos.

Los resultados obtenidos para la variable que refleja la localización de las explotaciones parecen indicar que algunas comarcas están mejor dotadas para la producción ganadera. Así, son las explotaciones pertenecientes a las dos comarcas situadas en el norte de la comunidad (Noroeste y Pirineos) las que presentan, de forma significativa, mejores niveles de eficiencia técnica.

Finalmente, las explotaciones pertenecientes a la IGP de Navarra presentan menores niveles de eficiencia técnica pura pero mayores niveles de eficiencia de escala, lo que puede obedecer a los cambios en las estrategias seguidas por las explotaciones ganaderas, comentados anteriormente. Este resultado es similar al obtenido por Dimara *et al*. (2005), y recogería los cambios en las estrategias seguidas por las explotaciones ya comentados

6. Conclusiones

En este trabajo nos hemos planteado contrastar el comportamiento de un conjunto de explotaciones agrarias en función de su pertenencia ó no a una IGP. Los aspectos analizados han sido los resultados económicos, los costes de producción, la rentabilidad y la eficiencia técnica. Además, de acuerdo con la literatura existente en este ámbito, hemos realizado un análisis explicativo de la eficiencia técnica. Todo ello ha sido aplicado al caso de la IGP “Ternera de Navarra”.

Las explotaciones acogidas a la IGP muestran mejores resultados económicos que las no acogidas, tanto en valores absolutos, como relativos. En este sentido, destaca la gran relevancia de las subvenciones para ambos grupos de explotaciones.

Los costes de producción son superiores en las explotaciones pertenecientes a la IGP, aunque si se relativizan respecto a las unidades ganaderas las diferencias no resultan estadísticamente significativas. Por otra parte, cabe destacar la superior rentabilidad obtenida por las explotaciones integrantes de la IGP. Las diferencias de rentabilidad son significativas en los indicadores donde se incluyen los costes de oportunidad del trabajo y la tierra.

Las estimaciones de la eficiencia técnica confirman en lo sustancial la conclusión precedente. En este contexto, del conjunto de análisis efectuados parece desprenderse que las explotaciones acogidas a la IGP presentan una estrategia productiva centrada en la maximización de la producción, mientras que las no acogidas optarían por la minimización de costes. Un elemento explicativo de ello sería el diferente precio obtenido por unas y otras explotaciones.

En lo que se refiere al análisis explicativo, nuestros resultados se sitúan en la línea de los obtenidos en la literatura. En nuestro caso, cabe destacar la incidencia positiva sobre la eficiencia del tamaño y la especialización ganadera. Por su parte, la edad del ganadero y la dependencia de las subvenciones, tendrían una incidencia negativa, si bien este último resultado no es unánime en la bibliografía sobre este tema. Por su parte, la pertenencia a la IGP tiene un efecto positivo y significativo sobre la eficiencia de escala, lo que confirmaría las diferentes estrategias anteriormente reseñadas.

En síntesis, el estudio de caso analizado confirmaría que la IGP contribuye de forma positiva al desarrollo rural. En concreto, podríamos destacar que la IGP favorece la integración

de la ganadería extensiva de montaña en el complejo agroalimentario cárnico. Dicho esto en otros términos, la IGP "Ternera de Navarra" ha contribuido al desarrollo y mantenimiento de una actividad ganadera en mejores condiciones que las existentes fuera de dicha denominación. No obstante, pensamos que esta conclusión no debe ser objeto de una generalización simplista y se necesita, por tanto, más investigaciones aplicadas a otros contextos para hacer una evaluación más completa y fiable de este instrumento de desarrollo rural.

Bibliografía

Amara, N., Traoré, N., Labdry, R., Romain, R. (1999). Technical Efficiency and Farmers' Attitudes toward Technological Innovations: The Case of the Potato Farmers in Quebec. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 47, pp. 31-43.

Andreakos, I., Tzouvelekas, V., Mattas, K., Papanagiotou, E. (1997). Estimation of technical efficiency in Greek livestock farms. *Cahiers d'economie et sociologie rurales* 42-43, pp. 94-107.

Argilés. J.M. (2001). Accounting information and the prediction of farm non-viability. *The European Accounting Review* 10 (1), pp. 73-105.

Banker, R.D., Charnes, A., Cooper, W.W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 30 (9), pp. 1078-1092.

Bosmans, W., Verbeke, W., Van Gysel, L. (2005). Valorisation of meat production oriented on "superior" quality: A case study of Belgian farmers' motivations. Paper presented at the XIth European Association of Agricultural Economists. Copenhagen, Denmark, August 24-27.

Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 2 (6), pp. 429-444.

Coelli, T.J., Rao, D.S.P., O´Donnell, C.J., Battese, G.E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis* (Second Edition). New York: Springer.

Comisión Europea (2001). *Estimation of opportunity costs of own factors and total economic costs for milk production in the European Union 1989/90-1999/2000*. RI/CC 1341. Dirección General de Agricultura. Comisión Europea. Bruselas.

Davidova, S., Gorton, M., Iráizoz, B., Ratinger, T. (2003). Variations in Farm Performance in Transitional Economies: Evidence from the Czech Republic*. Journal of Agricultural Economics* 54 (2) pp. 227-245.

Dimara, E., Pantzios, C.J., Skuras, D., Tsekouras, K. (2005). The impacts of regulated notions of quality on farm efficiency: A DEA application. *European Journal of Operational Research* 161, pp. 416-431.

Dinar, A., Karagiannis, G., Tzouvelekas, V. (2007). Evaluating the impact of agricultural extension on farms' performance in Crete: a nonneutral stochastic approach. *Agricultural Economics* 36, pp. 135-146.

Farrell, M.J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, ser. A, 120, part. III, pp. 253-281.

Franks, J.R. (1998). Predicting financial stress in farm business. *European Journal of Agricultural Economics* 25, pp. 30-52.

Galanopoulos, K., Aggelopoulos, S., Kamenidou, I., Mattas, K. (2006). Assessing the effects of managerial and production practices on the efficiency of comercial pig farming. *Agricultural Systems* 88, pp. 125-141.

Gallardo, R., Ramos, F., Ramos, E. (2002). Perturbaciones provocadas por la nueva PAC en las decisiones de ajuste estratégico en sistemas agrarios andaluces. *Economía Agraria y Recursos Naturales* 2 (1), 131-152.

Gómez A., Atance I., Iraizoz B. (2003). Factores determinantes de la inserción de las explotaciones de vacuno de carne de Navarra en mecanismos de diferenciación. *Economía Agraria y recursos Naturales* 3(6), 81-99.

Gómez Ramos A., Bardají I., & Atance I. (2006). The role of Geographical labelling in inserting extensive cattle systems into beef marketing channels. Evidence from three Spanish case studies. *Cahiers d´Economie et Sociologie Rurale 78, 81-99*

Greene, W.H. (2003). *Econometric analysis* (Fifth Edition). Macmillan. New York.

Hadley, D. (2006). Patterns in Technical Efficiency and Technical Change at the Farm-level in England and Wales, 1982-2002. *Journal of Agricultural Economics*, 57 (1), pp. 81-100.
Hill, B. (1999). Farm household incomes: perceptions and statistics. *Journal of Rural Studies* 15 (3) pp. 345-358.
Hill, H.; Kalirajan, K. P. (1993). Small enterprise and firm-level technical efficiency in the Indonesian garment industry. *Applied Economics* 25 (9), pp. 1137-44.
Hoff, A. (2007). Second stage DEA: Comparison of approaches for modelling the DEA store. *European Journal of Operacional Research* 181, pp. 425-435.
Iráizoz, B., Atance, I. (2004). Análisis de la eficiencia técnica en explotaciones ganaderas de vacuno de carne en España. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 204, pp. 67-93.
Iraizoz, B., Bardají, I., Rapún, M. (2005). The Spanish beef sector in the nineties: impacto f the BSE crisis on efficiency and profitability. *Applied Economics* 37, pp. 1-12.
Judge, G. G., Hill, R. C., Griffiths, W. E., Lütkepohl, H., Lee, T. C. (1988). *Introduction to the theory and practice of econometrics* (Second Edition). John Wiley & Sons. New York.
Karagiannis, G., Sarris, A. (2002). Direct subsidies and technical efficiency in Greek agriculture. Paper presented at the 10th European Association of Aagricultural Economics Congress, August 2002, Zaragoza.
Karagiannis, G., Sarris, A. (2005). Measuring and explaining scale efficiency with the parametric approach: the case of Greek tobacco growers. *Agricultural Economics* 33, supplement, pp. 441-451.
Latruffe, L., Balcombe, K., Davidova, S., Zawalinska, K. (2005). Technical and scale efficiency of crop and livestock farms in Poland: does specialisation matter? *Applied Economics* 32, pp. 281-296.
Llewelyn, R.V., Williams, J.R. (1996). Nonparametric analysis of technical, pure technical and scale efficiencies for food crop production in East Java, Indonesia. *Agricultural Economics* 15 (2), pp. 113-126.
Murillo-Zamorano, L.R. (2004): Economic efficiency and frontier techniques. *Journal of Economic Surveys* 18 (1), pp. 33-77.
Nyemeck, J., Sylla, K., Diarra, I., Nyambi, G. (2003). Factors Affecting Technical Efficiency among Coffee Farmers in Côte d'Ivoire: Evidence from the Centre West Region. *R&D Management* 15 (1), pp. 66-76
Rakipova, A.; Gillespie, J. (2000). Technical efficiency of beef cattle producers in Louisiaa. *Louisiana Rural Economist* 62 (1) pp. 2-3.
Rougoor, C.W.; Trip, G.; Huirne, R.B.M.; Renkema, J.A. (1998). How to define and study farmers' management capacity: theory and use in agricultural economics. *Agricultural Economics* 18, pp. 261-272.
Seyoum, E.T., Battese, G.E., Fleming, E.M. (1998). Technical efficiency and productivity of maize producers in eastern Ethiopia: a study of farmers within and outside the Sasakawa-Global 2000 project. *Agricultural Economics* 19, pp. 341-348.
Sharma, K.R., Leung, P., Zaleski, H.M. (1999). Technical, allocative and economic efficiencies in swine production in Hawaii: a comparison of parametric and nonparametric approaches. *Agricultural Economics* 20, pp. 23-35.
Somda, J., Kamuanga, M., Tollens, E. (2005). Characteristics and economic viability of milk production in the smallholder farming systems in The Gambia. *Agricultural Systems* 85, pp. 42-58.
Soule, M.J., Tegene, A., Wiebe, K.D. (2000). Land tenure and the adoption of conservation practices. *American Journal of Agricultural Economics* 82 (4) pp. 993-1005.
Tadesse, B., Krishnamoorthy, S. (1997). Technical efficiency in paddy farms of Tamil Nadu: an analysis based on farm size and ecological zone. *Agricultural Economics* 16 (3), pp. 185-192.
Tzouvelekas, V., Pantzios, C.J., Fotopoulos, C. (2001). Technical efficiency of alternative farming systems: the case of Greek organic and conventional olive-growing farms. *Food Policy* 26, 549-569.
Tzouvelekas, V., Pantzios, C.J., Fotopoulos, C. (2002). Measuring multiple and single factor technical efficiency in organic farming. The case of Greek wheat farms. *British Food Journal* 104 (8), 591-609.
Van Passel, S., Lauwers, L., Van Huylenbroeck, G. (2006). Factors of farm performance: an empirical analysis of structural and managerial characteristics. Paper presented at the

96th European Association of Aagricultural Economics Seminar, January 2006, Taenikon, Switzerland.

Veall, M. R.; Zimmermann, K.F. (1994). Goodnes of Fit Measures in the Tobit Model. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 56 (4), pp. 485-499.

Vera, S. (1995). Los costes de oportunidad en la empresa agraria: problemática inherente al trabajo no asalariado y al uso del factor tierra. En ICAC (Ed.): *Contabilidad de la empresa y sistemas de información para la gestión*. Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas. Madrid, pp. 363-374.

Wallace, M.T.; Moss, J.E. (2002). Farmer Decision-Making with Conflicting Goals: A Recursive Strategic Programming Analysis. *Journal of Agricultural Economics* 53 (1) pp. 82-100.

Wilson, P., Hadley, D., Asby, C. (2001). The influence of management characteristics on the technical efficiency of wheat farmers in eastern England. *Agricultural Economics* 24, 329-338.

Wilson, P., Hadley, D., Ramsde, S., Kaltsas, I. (1998). Measuring and Explaining Technical Efficiency in UK Potato Production. *Journal of Agricultural Economics* 49, 294-305.

Wossink, A., Denaux, Z.S. (2006). Environmental and cost efficeincy of pesticida use in transgenic and convencional cotton production. *Agricultural Systems* 90, pp. 312-328.

Yu, C. (1998). The effects of exogenous variables in efficiency measurement - A Monte Carlo study. *European Journal of Operational Research* 105, pp. 569-580.

LA NUEVA POLÍTICA DE DESARROLLO RURAL DE LA UNIÓN EUROPEA Y SU APLICACIÓN EN ESPAÑA

Martínez Arroyo, Francisco
Ponz Varela, Elena

RESUMEN

Los espacios rurales de la Unión Europea se enfrentan a una importante encrucijada de aquí al 2013. El Reglamento (CE) 1698/2005 del Consejo, de 20 de septiembre de 2005, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) ha supuesto un importante punto de inflexión, apostando, de forma decidida, por los aspectos ambientales ligados a las actividades agrícola, ganadera y forestal, y por la diversificación de la actividad económica y la mejora de la calidad de vida en el conjunto de los espacios rurales, sin olvidar la competitividad agraria y agroalimentaria, necesarias para un desarrollo integral de las áreas rurales.

La agricultura, en éste nuevo enfoque del desarrollo rural, es esencial, pero no suficiente, para lograr los objetivos y prioridades de una política de desarrollo global y ambiciosa. La participación de los actores del medio rural en la definición y gestión de las políticas es también reconocida en el Reglamento, que consolida definitivamente el enfoque LEADER.

En España, el Plan Estratégico Nacional de desarrollo rural y el Marco Nacional son los dos instrumentos básicos en materia de desarrollo rural para el período 2007-2013. Tanto la estrategia, como el Marco se traducen en 18 programas de desarrollo rural, a través de los cuales, se canalizan 7.214 millones de euros FEADER y hasta 15.800 millones de euros de gasto público.

***Palabras clave*:** FEADER, competitividad, medio ambiente, diversificación económica, LEADER, perspectivas financieras, Plan Estratégico de desarrollo rural, Marco Nacional.

1. Antecedentes.

El medio rural europeo se caracteriza por una gran diversidad y heterogeneidad de territorios, coexistiendo zonas periurbanas que pueden considerarse también como rurales, con altas densidades de población, con zonas despobladas y alejadas de las infraestructuras y servicios básicos, lugares en los que la actividad agraria es la principal, y otros en los que ha dejado de serlo, cediendo importancia, tanto económica como social, al turismo, la industria, la construcción o la artesanía.

En el conjunto del medio rural europeo, y de forma particular en España, se pueden apreciar los siguientes retos: en zonas interiores y de difícil acceso y pocas oportunidades de empleo, un alto grado de envejecimiento de la población, con densidades inferiores a menos de 10 habitantes/km2; la existencia de una importante industria agroalimentaria, esencial para la actividad económica de los pueblos, pero con una deslocalización cada vez mayor y un alto grado de atomización; una actividad agraria muy dependiente de la distribución y, particularmente en el caso de España, con un valor añadido muy condicionado a la existencia de sistemas de riego; y, finalmente, un medio ambiente rural muy rico, pero frágil, con problemas de conservación de la biodiversidad, erosión de suelos y riesgo alto de incendios.

A pesar de que estas características son comunes a la mayor parte de los territorios rurales españoles y de otros Estados Miembros de la UE, en los últimos años se percibe un renacimiento generalizado de las áreas rurales, centrado, fundamentalmente, en áreas periurbanas, zonas de agricultura intensiva, cercanas al litoral o estructuradas en torno a municipios de tamaño medio, vinculados al turismo o al desarrollo de pequeñas y medianas industrias, cercanos a grandes vías de comunicación.

En las últimas décadas la UE ha contribuido tímidamente a este renacimiento, incrementando, progresivamente, el papel del desarrollo rural en las políticas comunitarias, en general, y, de forma particular, en la Política Agraria Comunitaria (PAC). De esta forma, a lo largo de los últimos años, se han incorporado a las políticas rurales de la UE, aspectos medioambientales y, en el último período de programación, la diversificación de la actividad económica y la mejora de la calidad de vida.

Un paso clave en este proceso lo constituyó la adopción de la reforma de la PAC de la Agenda 2000 en la Cumbre de Berlín de 1999. En parte por decisión de los Estados Miembros, y en mayor parte como consecuencia de las nuevas obligaciones de la Organización Mundial del Comercio, se aumentó el papel y la importancia del desarrollo rural.

Sin embargo, esta apuesta por el mundo rural no se tradujo en un aumento significativo de fondos comunitarios para el desarrollo rural, que suponen, actualmente, aproximadamente algo más del 15 % del Presupuesto de la PAC.

Como consecuencia de la Agenda 2000, el Consejo aprobó el Reglamento (CE) 1257/1999, de 17 de mayo, sobre la ayuda al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Orientación y de Garantía Agraria (FEOGA), en el que se engloban todas las medidas del desarrollo rural, de aplicación en el período 2000-2006.

Este Reglamento supuso un punto de inflexión en el planteamiento de la Unión Europea sobre el desarrollo rural, contribuyendo a una simplificación de la política rural y aumentando el margen de maniobra de los Estados Miembros y de las regiones en la aplicación de las diferentes medidas (subsidiariedad). De esta manera, las diferentes administraciones públicas, no sólo han tenido que aportar financiación (en el período 2000-2006, las CCAA han aportado el 20% del total del gasto público de desarrollo rural en España, y la Administración General del Estado el 16%.), sino que se han sentido responsables y protagonistas del desarrollo de zonas tradicionalmente olvidadas por los poderes públicos.

De igual forma, se produjo un cambio general en las fuentes de financiación comunitarias de dichas medidas. Como consecuencia de los cambios en la financiación, el FEOGA Garantía se encarga (hasta 2006 incluido) de financiar para todo el territorio de la Unión Europea, las medidas conocidas en la programación anterior como de acompañamiento (Medidas Agroambientales, Ayudas a la Jubilación Anticipada y Forestación de Tierras Agrícolas), además de la Indemnización Compensatoria en las Zonas Desfavorecidas o de

Montaña. También financia, para las regiones de Fuera de Objetivo 1[17], todas las demás medidas del desarrollo rural, excepto la Iniciativa LEADER+, cuya financiación corresponde al FEOGA Orientación. Este, se encarga también de financiar las medidas de inversiones en explotaciones, formación, instalación de jóvenes agricultores, transformación y comercialización de productos agrarios, silvicultura etc, en las regiones de Objetivo 1[18].

Un elemento novedoso de la programación 2000-2006 ("copiado" en el primer pilar de la PAC con el nombre, primero de ecocondicionalidad, y luego, con el de condicionalidad), lo constituyeron, en línea con la apuesta ambiental y con la integración del medio ambiente en las políticas comunitarias, las denominadas Buenas Prácticas Agrarias (BPA); que corresponden a un tipo de agricultura que practica un agricultor determinado en una región concreta.

De esta forma, los agricultores deben respetar un nivel mínimo de exigencias medioambientales sin recibir remuneración alguna. En definitiva es una traslación al sector agrario del Principio de "quien contamina, paga", incorporado a todas las políticas comunitarias. Así, el agricultor, ha de soportar los costes que le supone el cumplimiento de las BPA.

Cuando aumenten los compromisos medioambientales y sufran una pérdida en sus ingresos, deberán ser recompensados por la sociedad, a través de los programas de desarrollo rural. Este es el planteamiento que se ha aplicado en el período 2000-2006 a las medidas agroambientales, en las que las BPA suponen sólo el "billete" de entrada para poder acceder a las medidas. Así, en caso de que se cumplan las BPA, se podrá acceder a una medida agroambiental, recibiendo una ayuda o prima en función del coste o lucro cesante, consecuencia del cumplimiento de los compromisos específicos de la medida, siempre más exigentes que las BPA.

La reciente Reforma de la PAC de 2003 ha adaptado este principio para desarrollar la denominada "condicionalidad" agraria, en el que hay que realizar unas determinadas buenas prácticas agrarias para recibir las ayudas del primer pilar de la PAC, lo que pone de manifiesto la importancia (y fuente de legitimidad) del medio ambiente en la política agraria.

Otro aspecto novedoso del Reglamento (CE) 1257/99 ha sido la diversificación de la actividad económica del medio rural, que juega un papel clave en la recuperación de los espacios rurales. Así, la agricultura es una actividad principal en casi todos los espacios rurales, pero, cada vez en mayor medida y en mayores territorios necesita del complemento de otras (turismo, artesanía, servicios, etcétera) para mantener la población y consolidar la actividad y la calidad de vida de las zonas rurales.

En este sentido, la Iniciativa Comunitaria LEADER (LEADER + en el período 2000-2006), que apuesta por una metodología ascendente, de abajo a arriba, ha supuesto la consolidación definitiva del modelo en el que son los propios actores del medio rural los que deciden las líneas de actuación prioritarias en el marco de la diversificación social y económica del medio rural.

2. El desarrollo rural en Europa en el período 2007-2013.

El núcleo de la política de Desarrollo Rural para el próximo periodo de programación comunitaria 2007-2013 lo constituye el nuevo Reglamento (CE) 1698/2005 del Consejo de 20 de septiembre de 2005 relativo a la ayuda de desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). Este Reglamento, heredero del Reglamento (CEE) 1257/1999, representa, en la práctica, un nuevo punto de inflexión en las políticas de desarrollo rural de la UE.

Con el objetivo de cumplir con las prioridades relativas a la mejora de la competitividad y al fomento del crecimiento económico y del empleo que se establecieron en el Consejo Europeo de Lisboa en el año 2001, y las prioridades, relativas al desarrollo sostenible y a la integración de los aspectos ambientales en todas y cada una de las políticas comunitarias, establecidas también en el año 2001 en el Consejo Europeo de Göteborg, el Reglamento propone tres Ejes de actuación u objetivos fundamentales.

[17] Regiones con PIB per cápita superior al 75% del PIB per cápita de la UE en el período 2000-2006
[18] Regiones con PIB per cápita inferior al 75% del PIB per cápita de la UE en el período 2000-2006

Estos objetivos son: el aumento de la competitividad de la agricultura, la silvicultura y la industria agroalimentaria, la mejora del medio ambiente y del entorno rural ligados al sector primario, y la diversificación de la actividad económica y la mejora de la calidad de vida para el conjunto de los habitantes del medio rural.

El primer Eje u objetivo responde, actualizándola, a la clásica política de estructuras agrarias, que se aplica ya a nivel comunitario desde finales de los años ochenta. Se incluyen aquí tres bloques de medidas, que giran en torno al fomento del aumento y mejora del potencial humano, la reestructuración y desarrollo del potencial natural, y el fomento de la mejora de la calidad de las producciones.

Destacan en este Eje las medidas específicas de instalación de jóvenes agricultores, con una prima máxima de 55.000 euros y una edad límite de 40 años, el cese anticipado en la actividad agraria, la modernización de explotaciones (medidas todas ellas presentes ya en programaciones anteriores), así como nuevas medidas que fomentan la cooperación entre los diferentes eslabones de la cadena productiva para el desarrollo de nuevos productos y tecnologías alimentarias, inversiones en infraestructuras en las explotaciones agrarias (se incluye en este grupo la medida de ayuda para la gestión del agua) y las ayudas para las Cooperativas e Industrias Agroalimentarias, destinadas a fomentar el incremento del valor añadido de las producciones.

El Eje dos, relativo a los aspectos de carácter medioambiental, supone sin duda la principal apuesta del nuevo Reglamento. Según esta nueva concepción del desarrollo rural, éste debe ser, obligatoriamente, sostenible.

Por lo que respecta a las superficies agrarias, el Reglamento presenta un paquete de medidas que se pueden denominar como agroambientales, desde un punto de vista conceptual (según el concepto expuesto en el apartado 1).

Se incluyen aquí las propias ayudas agroambientales; las ayudas para los agricultores y ganaderos que se encuentren en zonas incluidas en la Red Natura 2000, y que debido a los condicionantes de los planes de gestión de los espacios naturales, sufran una perdida de rentas, y, finalmente, las ayudas para el fomento del bienestar de los animales. Todas ellas compensarán el lucro cesante y la perdida de ingresos como consecuencia del cumplimiento de los requisitos ambientales.

Se incluye también en este bloque la medida de apoyo a los agricultores que se encuentren en zonas de montaña, zonas con dificultades naturales y otro tipo de zonas con limitaciones.

Por lo que respecta a las tierras forestales, se mantienen las medidas de forestación de tierras agrícolas y no agrícolas, las ayudas a favor del medio forestal y la recuperación del potencial forestal dañado por catástrofes naturales, incorporándose también una ayuda para la silvicultura en zonas Red Natura 2000, con las mismas características que la especifica para agricultores y ganaderos en estas mismas zonas.

Por ultimo, el Reglamento apuesta en el Eje 3, por la diversificación de la actividad económica en el medio rural, destacando la importancia de esta diversificación en la mejora de la calidad de vida.

Se fomenta en este Eje, en primer lugar, la diversificación de la actividad en la propia explotación agraria. Caben en esta línea, de la que son potenciales beneficiarios los agricultores y ganaderos, medidas como el agroturismo, de gran desarrollo en algunos Estados Miembros de la Unión Europea como Italia y Francia, pero de escasa relevancia todavía a nivel español.

Otras líneas de ayuda son aquellas destinadas al apoyo, a la creación y desarrollo de empresas, al fomento del turismo propiamente dicho (turismo rural), ayudas para la prestación de servicios básicos como pequeñas infraestructuras, a la conservación y mejora del potencial rural, y a la formación en general de los agentes económicos en el medio rural.

Se establecen, para cada uno de los Ejes, unos porcentajes mínimos de los fondos FEADER asignados a cada Estado Miembros; del 10% para los Ejes 1 y 3 y del 25% para el Eje 2, resaltando, de esta forma, la importancia que, en la programación 2007-2013, tendrán los aspectos medioambientales. La financiación máxima comunitaria (sobre el total del gasto

público) para los Ejes 1 y 3 será del 50% (75% para las regiones de convergencia[19]) y para el Eje 2, del 55% (80% para las regiones de convergencia).

Finalmente el Reglamento, una vez "probada" con éxito la Iniciativa Comunitaria LEADER a lo largo de tres períodos de programación, basada en el denominado enfoque ascendente o "bottom-up", crea un Eje transversal, no temático, de aplicación en los otros tres Ejes, destinado a esta metodología. Es la primera vez que una Iniciativa comunitaria se convierte en una metodología para la aplicación de toda una política comunitaria.

Los Estados Miembros decidirán, de entre todas las medidas incluidas en el Reglamento y aplicadas en los Programas de desarrollo rural, cuáles serán gestionadas a través de los Grupos de Acción Local. En estos Grupos han de participar todos aquellos colectivos agrarios y rurales presentes en las diferentes comarcas, fomentándose la interacción entre los diferentes agentes económicos y los sectores público y privado. Al menos un cinco por ciento de los fondos de desarrollo rural en cada Estado Miembro deben gestionarse a través de este enfoque, y, para incentivar su puesta en marcha, las medidas que se apliquen a través de la metodología LEADER tendrán una cofinanciación comunitaria máxima del 55% (80% en regiones de convergencia).

Una importante novedad de la nueva programación es la creación de las denominadas Redes Rurales Nacionales, compuestas por las organizaciones, asociaciones y colectivos que participan en desarrollo rural en cada uno de los Estados Miembros, y que han de servir como foro de intercambio de experiencias, para el desarrollo de programas de formación, asistencia técnica, experiencias piloto y gestión de proyectos de cooperación.

Estas Redes Nacionales se englobarán en una Red Europea de Desarrollo Rural, que facilitará la conexión y el intercambio de experiencias entre estas y la difusión de buenas prácticas de desarrollo rural.

3. Fases de la Programación de Desarrollo Rural 2007-2013.

El Reglamento (CE) 1698/2005 del Consejo relativo a la ayuda de Desarrollo Rural a través del Fondo Europeo Agrario de Desarrollo Rural (FEADER), responde, en definitiva, a un esfuerzo por simplificar la normativa de desarrollo rural; establece un único fondo para financiar todas las actuaciones en materia de desarrollo rural, y concede un alto grado de flexibilidad a los Estados Miembros para gestionar esta política.

No obstante, el Reglamento introduce la necesidad de elaborar, a nivel de la Unión Europea, unas directrices estratégicas de desarrollo rural para el período de programación 2007-2013, con objeto de fijar las prioridades de desarrollo rural.

Las Directrices Estratégicas, aprobadas en febrero de 2006 parten de la necesidad de aplicar un enfoque más estratégico a la mejora de la competitividad, a la creación de empleo, la innovación y la mejora de la gobernanza.

Se pretende cumplir con los grandes objetivos políticos de los Consejos Europeos de Lisboa y Gotemburgo, a través de:

1. La transferencia de conocimientos, la modernización de la cadena alimentaria y la mejora de los capitales físico y humano.
2. La biodiversidad, conservación de los sistemas de gran valor ambiental, agua y cambio climático.
3. La creación de oportunidades de empleo.
4. La mejora de la gobernanza y del potencial de desarrollo endógeno.
5. La garantía de coherencia de la programación.
6. La complementariedad entre los instrumentos comunitarios.

[19] A efectos del FEADER son regiones de convergencia en España: Andalucía, Castilla La Mancha, Extremadura, Galicia (todas ellas por debajo del 75% del PIB per cápita de la UE), Asturias y Murcia (ambas han superado el umbral del 75% como consecuencia de la ampliación de la UE). El resto de CCAA españolas son regiones de fuera de convergencia en el período 2007-2013.

El Reglamento establece, asimismo, la obligación por parte de los Estados Miembros de presentar un Plan Estratégico Nacional que indique las prioridades del Estado Miembro, teniendo en cuenta las Directrices Estratégicas Comunitarias, sus objetivos específicos, la contribución del FEADER y los demás recursos financieros.

El Plan ha de incluir una evaluación socioeconómica y medioambiental, las prioridades temáticas y territoriales vinculadas al desarrollo rural en función de los Ejes establecidos en el Reglamento, la lista de los Programas de Desarrollo Rural y la asignación del FEADER, la coordinación con los demás fondos comunitarios, el presupuesto para alcanzar el objetivo de convergencia y la función de la Red Rural Nacional.

Debe incorporar la estrategia por ejes incluyendo objetivos y metas e indicadores comunes que se usarán en la programación (de base, de impacto, de resultados y de objetivos).

Finalmente, la Programación puede ser Nacional o Regional. Los Estados miembros con programas regionales (es el caso de España) podrán presentar un Marco Nacional, que deberá aprobarse mediante Decisión comunitaria.

Este Marco Nacional ha de contener un conjunto de elementos comunes para los Programas Regionales, en forma de medidas horizontales en el caso de España, que habrán de incluirse en todos los Programas.

4. Perspectivas Financieras

La aprobación de las Perspectivas Financieras de la UE para el periodo 2007-2013 en diciembre de 2005, en las que se ha reducido sustancialmente la cantidad prevista para financiar el desarrollo rural a través del FEADER, pasando de los 88.750 millones de euros de los que se partió en la primera propuesta de negociación a los 69.750 millones de euros definitivos, pone de manifiesto la dificultad para llevar a cabo una política de desarrollo rural global en todo el territorio de la UE.

En esas mismas perspectivas financieras se estableció la posibilidad de poner en marcha una modulación adicional de los pagos directos del primer pilar de la PAC de hasta un 20% de dichos pagos. Esta nueva modulación voluntaria no requerirá cofinanciación nacional y, a pesar de aplicarse en el marco del Reglamento (CE) 1698/2005, no estará tampoco sujeta a los porcentajes mínimos de gasto por eje que establece dicho Reglamento.

En cambio, la modulación obligatoria del 3% en 2005, 4% en 2006 y 5% del 2007 a 2013 de los pagos directos, del Reglamento (CE) 1782/2003, sí se incorporará al FEADER con cofinanciación nacional.

En el caso de España y en el de la mayoría de los Estados Miembros, no se aplicará, en principio, la modulación voluntaria. Así, para el período 2007-2013, España contará con 7.213,9 millones de euros de FEADER, incluyendo la modulación obligatoria prevista y las transferencias del algodón y del tabaco, previstas en sus respectivas Organizaciones Comunes de Mercado (OCM).

5. Aplicación en España. El Plan Estratégico Nacional.

En el Plan Estratégico Nacional español se ha realizado un análisis previo de la situación económica, social y ambiental, del medio rural en general y del sector agrario en particular. Dicho análisis se ha realizado en base a un conjunto de indicadores, de objetivo y de contexto, y una matriz DAFO resultante.

Desde el punto de vista económico, la situación general en España se caracteriza, fundamentalmente, por un Producto Interior bruto (PIB) al alza, una balanza comercial negativa, con alta dependencia energética de las importaciones de energías fósiles y un cierto retraso en el desarrollo de la I+D+i.

Socialmente, España es un país con una tasa de crecimiento vegetativo muy baja, pero en crecimiento debido a un reciente, pero importante, proceso de inmigración. La densidad de

población varía mucho entre las distintas zonas, observándose una gran concentración de la población en la costa y ciudades grandes y un notable despoblamiento del interior.

Desde el punto de vista medioambiental, España se caracteriza por una gran riqueza de hábitats que se plasma en una amplia red de parques nacionales y naturales, estando un alto porcentaje del territorio nacional clasificado como espacio protegido ó perteneciente a la Red Natura 2000.

Las precipitaciones son escasas e irregulares en la mayor parte del territorio, originándose en ocasiones severos problemas de sequía. Como problemas medioambientales, además de la escasez de los recursos hídricos, conviene destacar la erosión del suelo, el alto riesgo de incendios o el incremento de zonas amenazadas por el proceso de desertificación, siendo España especialmente sensible a los efectos adversos del cambio climático.

De la situación del medio rural español se concluye que uno de los principales problemas es el despoblamiento de las zonas rurales, así como el alto grado de envejecimiento y de masculinización de la población, concretamente de la población dedicada a la actividad agraria.

En lo que se refiere al sector agrario, éste se caracteriza por la variedad de sus producciones, destacando la producción hortofrutícola, con gran vocación exportadora, y la ganadería intensiva. Desde el punto de vista de superficies, con el consiguiente impacto paisajístico y medioambiental, tienen especial relevancia los cereales, los frutales, el olivar y el viñedo.

La agricultura española presenta una gran dependencia del regadío que está presente en prácticamente todas las comarcas agrarias y que consume un elevado porcentaje de los recursos hídricos. El regadío tiene una gran importancia desde el punto de vista económico, suponiendo las producciones de las tierras en regadío más de la mitad de la Producción Final Agrícola, mientras que la superficie ocupada por las mismas sólo representa en torno a un 15% de la SAU, y desde el punto de vista de vertebración de la sociedad rural española, ya que contribuye a la fijación de población en comarcas con un elevado grado de despoblamiento.

La industria agroalimentaria, por su parte, se consolida como el sector más importante de la industria española aunque adolece todavía de algunos problemas específicos como, por ejemplo, un elevado grado de atomización, y un todavía insuficiente desarrollo tecnológico. La presencia de la industria agroalimentaria en el medio rural constituye un elemento generador de empleo y, consecuentemente, contribuye directamente al desarrollo de la actividad económica y al mantenimiento de la población.

Partiendo del diagnóstico, la estrategia de Desarrollo Rural para España en el próximo periodo 2007-2013 se centra, en coherencia con las Directrices estratégicas comunitarias, en la consecución de los objetivos de la estrategia de Lisboa, referentes a la competitividad y creación de empleo, y la estrategia de Gotemburgo, relativa al desarrollo sostenible y a la integración del medio ambiente en las políticas comunitarias.

En lo referente a la coherencia con otras políticas comunitarias, hay que considerar primero el primer pilar de la PAC. La política de desarrollo rural debe acompañar y completar a la política de mercados, y por ello, no se podrán conceder financiación proveniente del FEADER a aquellas actuaciones incompatibles con las ayudas concedidas en el marco de las organizaciones comunes de mercado.

Igualmente, ha de existir una complementariedad con la política estructural de la Unión Europea, por lo que las medidas de desarrollo rural han de contribuir a la consecución de los objetivos marcados por dicha política estructural. Sin embargo, para evitar duplicidad de ayudas, toda actuación que reciba financiación procedente del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), o del Fondo Social Europeo (FSE) no podrá recibir al mismo tiempo financiación del FEADER. La demarcación de las medidas financiadas por un tipo de fondo u otro quedará establecida en los Programas de Desarrollo Rural y en los Programas Operativos de las Comunidades Autónomas. Este principio de demarcación se establecerá análogamente entre le FEADER y el Fondo Europeo de la Pesca (FEP).

Finalmente, en el Plan Estratégico Nacional se establece que, además de los diecisiete Programas de desarrollo rural regionales, España presentará un programa específico para la creación y funcionamiento de la Red Rural Nacional. Esta Red se empleará como medio para

el encuentro, coordinación y seguimiento de la política de desarrollo rural. La Red se constituirá como un órgano colegiado cuya Presidencia recaerá sobre la Dirección General de Desarrollo Rural del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Además, en el marco de la Red Rural Nacional se aplicará una línea de carácter horizontal para impulsar proyectos de cooperación interautonómicos y trasnacionales entre los territorios rurales organizados por pautas LEADER.

El Plan Estratégico Nacional fue presentado en diciembre de 2006 a la Comisión Europea.

6. Marco Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013

España llevará a cabo una programación acorde a su marco competencial y, por lo tanto, existirán diecisiete programas regionales, uno por Comunidad Autónoma. Además, tal y como contempla el Reglamento (CE) 1698/2005 en su artículo 15.3 y, con el fin de incorporar elementos comunes y medidas horizontales para los diecisiete programas de desarrollo rural regionales, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente y consultadas las Comunidades Autónomas y los agentes económicos y sociales, ha elaborado el Marco Nacional, que debe ser aprobado por Decisión comunitaria. Todos los Programas de Desarrollo Rural incluirán las medidas horizontales, pudiendo añadir a éstas condiciones suplementarias o más restrictivas en su ámbito de actuación; así como medidas específicas que respondan a las diferentes situaciones regionales.

El Marco se ha consensuado con las Comunidades Autónomas y en su elaboración han participado las Organizaciones Profesionales Agrarias, la Confederación de Cooperativas, las Redes de Desarrollo Rural, Organizaciones ecologistas, y demás agentes económicos y sociales implicados. Se ha contado también con la participación de la FEMP, el Ministerio de Economía a través de la Dirección General de Fondos Comunitarios, el Ministerio de Medio Ambiente a través de la Dirección General de Biodiversidad y el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, a través del Instituto de la Mujer.

Siguiendo el diagnóstico del Plan Estratégico Nacional, en el Marco Nacional se contemplan una serie de actuaciones horizontales, obligatorias en todas las Comunidades Autónomas (a incluir en sus respectivos Programas de Desarrollo Rural), basadas en los ejes contemplados en el Reglamento (CE) 1698/2005, con el fin de abordar los retos prioritarios de España en materia de desarrollo rural.

Se han diseñado las medidas horizontales y los elementos comunes con el fin de evitar el grave proceso de despoblamiento que sufren las zonas rurales, así como para paliar los posibles efectos medioambientales negativos de la actividad agraria. Se ha concedido una especial importancia al aumento de la competitividad de la agricultura y ganadería españolas, al desarrollo del sector de la industria agroalimentaria y a la diversificación económica de las zonas rurales. Desde el punto de vista medioambiental y, en coherencia con el análisis realizado en el diagnóstico del Plan Estratégico, se ha considerado prioritaria la optimización del uso del agua y la reducción del riesgo de incendios forestales.

A continuación se resumen las medidas horizontales incluidas en el Marco Nacional:

Gestión de Recursos Hídricos

La medida tiene como principal objetivo el ahorro de agua a través de la mejora y consolidación de regadíos, no contemplándose la puesta en servicio de nuevas superficies de regadío. Con las actuaciones previstas se pretende lograr un ahorro medio de 1.800 hm3 de agua al año.

De forma complementaria, se pretende igualmente, optimizar el agua disponible, mejorar la eficiencia global del sistema de riego, disminuir la demanda de agua, mejorar la rentabilidad de las explotaciones, aplicar nuevas tecnologías, mejorar el nivel de vida de los agricultores y mantener a la población en el medio rural, mejorar la calidad del agua, mejorar la situación ambiental de la explotación y conservar el paisaje ligado al regadío.

Para que puedan subvencionarse las obras es preciso que dispongan de declaración de interés general, estén incluidas en el Plan Nacional de Regadíos, en el Plan de choque o en los planes de actuación de las Comunidades Autónomas.

La actuación exigirá una aportación mínima neta del 10% de las Comunidades de Regantes, excepto en el caso de las Islas Baleares y Canarias donde se financiará al 100% por parte de la Administración Pública.

En esta medida está previsto un gasto público aproximado para el período 2007-2013 en el conjunto de España de 965 millones de euros, cantidad a la que hay que sumar las aportaciones de las Comunidades de Regantes.

En las Comunidades Autónomas en las que los sistemas de regadío no tengan un grado de implantación relevante (Asturias y Cantabria) y en todas aquellas otras que así lo decidan, se considerará horizontal la medida de Otras Infraestructuras Rurales.

En el marco de esta medida se pretende conseguir la mejora de la competitividad de las explotaciones, la reestructuración del potencial físico y la mejora de las infraestructuras, tales como caminos rurales, red viaria vinculada al regadío, bebederos o puntos de agua para el ganado, la concentración parcelaria, la red eléctrica rural o las infraestructuras telemáticas.

Para esta medida está previsto un gasto público previsto en toda España de 418 millones de €.

Aumento del valor añadido de los productos agrícolas y forestales

Esta medida está dirigida a mejorar la competitividad de la industria y las cooperativas agroalimentarias y va a suponer una inversión total de 2.510 millones de euros en toda España. Esta medida es la de mayor importancia en términos de gasto público y contribuirá al desarrollo de una estructura empresarial moderna, al impulso del acceso y desarrollo de la innovación y a la aplicación de las nuevas tecnologías, a la adaptación de las producciones a las demandas del mercado y a la mejora ambiental de los procesos industriales.

Está dirigida a las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, así como a empresas con menos de 750 empleados o con un volumen de negocio inferior a 200 millones de euros, previéndose un total de 11.000 empresas beneficiarias a lo largo de todo el periodo 2007-2013.

Las actuaciones se dirigirán a mejorar el rendimiento y desarrollo económico, fomentar los productos de calidad y ecológicos, introducir nuevas tecnologías, favorecer la innovación y respetar el medio ambiente.

Implantación y utilización de los servicios de asesoramiento:

Con estas dos medidas se pretende, por una parte, facilitar la creación o adecuación de las entidades que deseen prestar el servicio de asesoramiento y, por otra, favorecer el acceso de los agricultores y ganaderos a dichos servicios.

El asesoramiento se realizará para cumplir los requisitos legales de gestión relativos a la salud pública, sanidad animal, sanidad vegetal, medio ambiente y bienestar animal, y las buenas condiciones agrarias y medioambientales a las que se refiere el Reglamento (CE) 1782/2003. Todo ello conforma, como figura en el apartado 2, la condicionalidad de la Política Agraria Comunitaria (PAC) para la percepción del pago único del primer pilar de la PAC.

No obstante, en el caso de España, se ha decidido incorporar como materias objeto de asesoramiento en el marco de esta medida, la normativa relativa a seguridad laboral, la gestión económica y medioambiental de la explotación y, en el caso de jóvenes agricultores, materias relacionadas con el inicio de su actividad.

La ayuda a las entidades se podrá conceder como una ayuda a la inversión (de hasta el 50% de la inversión realizada en los 5 primeros años) o como una ayuda a la creación de puestos de trabajo (se concederán durante los 5 primeros años de actividad, sin que cada anualidad pueda superar el 60% de los costes salariales).

En cuanto a la utilización del servicio está previsto asesorar a unos 100.000 agricultores. Para ser beneficiario es preceptivo ser titular de una explotación agraria y estar al corriente de las obligaciones fiscales y con la Seguridad Social. La ayuda, limitada al 80% del coste subvencionable (como máximo 1.500 euros) ha de servir para sufragar los gastos, en concepto de honorarios, incurridos por la consulta a los servicios de asesoramiento, destinados a mejorar la rentabilidad global de la explotación.

Tanto para la implantación del servicio de asesoramiento como para su utilización, está previsto un gasto público de 246 millones de €.

Instalación de jóvenes agricultores

Con esta medida se pretende, fundamentalmente, rejuvenecer la población agraria y fomentar la creación de empleo estable en el sector agrario. De manera complementaria, la medida contribuirá a mantener la población en el medio rural, evitar el abandono de las explotaciones, y mejorar la dimensión, la competitividad y el capital humano de las explotaciones.

Los beneficiarios han de ser menores de 40 años, poseer competencias y cualificación profesional adecuadas, presentar un plan empresarial y ejercer su actividad agraria al menos durante 5 años.

Se prevé facilitar la incorporación de 30.000 jóvenes agricultores en toda España, 11.000 de ellos, mujeres, en todo el período 2007-2013.

Los gastos subvencionables serán aquellos que resulten necesarios para la instalación y podrán provenir de una prima única o de una combinación de prima única y bonificación de intereses, pudiéndose alcanzar un máximo de 55.000 euros.

El gasto público previsto para toda España asciende a 788 millones de €.

Mitigación de la desertificación: prevención de incendios forestales

Se ha introducido esta medida horizontal para contribuir, en complementariedad con otros fondos, a la prevención de los incendios forestales, uno de los mayores problemas de carácter ambiental de España. Se pretende potenciar la diversidad biológica y la gestión sostenible de los bosques, con objeto de reducir o evitar los procesos de desertificación, localizando las actuaciones en zonas de alto y medio riesgo de incendios declaradas por las Comunidades Autónomas u otras zonas que declaren éstas en sus respectivos Programas de Desarrollo Rural.

Las actuaciones se concentrarán en medidas de selvicultura preventiva (establecimiento de elementos que eviten la propagación del fuego y acciones que diversifiquen la estructura de la vegetación, evitando superficies monoespecíficas) y en la creación de infraestructuras de prevención (puntos de agua, pistas de acceso, vigilancia, etc).

Está previsto un gasto público de 520 millones de euros, a través de actuaciones en unas 350.000 hectáreas.

Conservación y desarrollo de la Red Natura 2000 en el medio forestal

Mediante esta medida horizontal se pretende contribuir a la conservación y restauración de los hábitats y especies que configuran Natura 2000, actuando en superficies forestales a través de medidas de conservación de rasgos del paisaje importantes para la fauna y flora silvestres, medidas de conservación y gestión de recursos naturales, acciones hidrológicas-forestales, repoblaciones con especies naturales, y reestructuración de áreas degradadas.

Las actuaciones se concentrarán en 150.000 hectáreas y se contará con un gasto público de 255 millones de €.

Por otra parte, el Marco Nacional también contempla un conjunto de elementos comunes, a considerar por las Comunidades Autónomas en caso de que decidan incorporar las

medidas a las que hacen referencia, en sus Programas de Desarrollo Rural. Estos elementos son los siguientes:

- **Contrato territorial de explotación**. Relación contractual entre los agricultores o entidades asociativas, y la administración. Es de carácter voluntario y servirá para gestionar, de forma principal, las medidas de los ejes 1 y 2. La definición del contrato, en su caso, corresponderá a las Comunidades Autónomas.
- **Ayuda a la producción ecológica**. Han de cumplirse todas las normas de producción establecidas a nivel comunitario así como normas específicas de cada Comunidad Autónoma, y los productores deben estar inscritos en el Consejo Regulador de Agricultura Ecológica de la Comunidad Autónoma correspondiente. La ayuda se concederá en función de la fase en la que se encuentre la explotación, siendo más alta durante el período de conversión, para fomentar la incorporación de nuevas explotaciones a los métodos de producción ecológicos. Finalmente, se incentiva la comercialización de la producción ecológica, y la reconversión de producciones convencionales a agricultura y ganadería ecológicas.
- **Ayudas destinadas a compensar las dificultades naturales en zonas de montaña y ayudas a otras zonas con dificultades.** Las Comunidades Autónomas que incluyan esta ayuda en sus Programas deberán establecer gradaciones en función de criterios físicos y/o socioeconómicos, y un mínimo y un máximo por explotación. Se establecen también unos límites máximo y mínimo de carga ganadera, a los cuales se condicionará la cuantía de la ayuda.
- **LEADER.** Se aplicará la metodología LEADER al menos en un 10% del FEADER (el Reglamento (CE) 1698/2005 establecía un mínimo del 5%). Los Grupos de Acción Local y los procesos de selección de los mismos deberán responder a unos criterios comunes en toda España.

El Marco Nacional ha sido presentado en abril de 2007 a la Comisión Europea.

7. Financiación de la política de desarrollo rural en España.

Las medidas incluidas en el Marco Nacional junto con las medidas regionales que incluirán las Comunidades Autónomas en sus respectivos Programas de Desarrollo Rural supondrán un gasto público total de 15.800 millones de euros, 1.764 millones de euros más que en el 2000-2006. La aportación de la Administración General del Estado (AGE) para el conjunto de la programación ascenderá a 3.162 millones de euros, un 40,15% más que en el 2000-2006. En valores absolutos, el incremento de la aportación de la AGE es de 906 millones de euros.

En comparación con el período 2000-2006 se produce un descenso de los fondos comunitarios, que se compensa con creces gracias al incremento de los fondos de las Administraciones nacionales. Así, las Comunidades Autónomas representan un 34% del gasto público (20% en 2000-2006) y la Administración General del Estado un 20% (16% en 2000-2006).

En el reparto de los fondos destaca también el esfuerzo realizado en las Comunidades Autónomas de convergencia, a las que se destinan 8.904 millones de euros, de los 15.800 millones de euros de gasto público total en España. En cuanto a FEADER reciben 4.944 millones de euros de los 7.213,9 asignados a toda España.

Estos fondos se canalizarán a través de los 18 Programas de Desarrollo Rural que se pondrán en marcha en España en el período 2007-2013, uno en cada Comunidad Autónoma y otro específico para la Red Rural Nacional. Este programa supondrá un gasto público de 250 millones de euros, de los cuáles 125 millones serán procedentes del FEADER.

Actualmente se están presentando los diferentes Programas de Desarrollo Rural ante la Comisión Europea.

8. Referencias bibliográficas.

- COMISIÓN EUROPEA (1999). *"Reglamento (CE) 1750/99, por el que se establecen las disposiciones comunes de aplicación del Reglamento (CE) 1257/99)".* DOCE (L) 214 de 13.8.99: pp.31-52. Bruselas.
- COMISIÓN EUROPEA (2002 a). *"Reglamento (CE) 445/02, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 1257/99".* DOCE (L) 74 de 15.3.02, pp.1-34. Bruselas
- CONSEJO DE LA UE (1999 a) *"Agenda 2000. Reglamentos (CE) 1251/99, 1253/99, 1254/99, 1255/99, 1256/99, 1257/99 y 1259/99)".* DOCE (L) 169 de 26.6.1999, pp.1-133. Bruselas.
- CONSEJO DE LA UE (1999 b). *"Reglamento (CE) 1257/99, sobre ayuda al desarrollo rural a cargo del FEOGA".* DO L 160 de 26.6.1999, pp.80-102. Bruselas.
- CONSEJO DE LA UE (2005 a). *"Reglamento (CE) 1698/05, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)",* DO L 277 de 21.10.2005, pp. 1-40. Bruselas.
- CONSEJO DE LA UE (2006). *"Directrices estratégicas comunitarias de desarrollo rural (período de programación 2007-2103",* DO L 55 DE 25.02.2006, PP. 20-29. Bruselas.
- CONSEJO DE LA UE (2005 c). *"Financial perspective 2007-2013",* 19 de diciembre. Bruselas.
- MARTINEZ ARROYO, F. (2002). *"Indicadores Agroambientales, Económicos y Sociales. Estudio de la Medida Agroambiental de Agricultura Ecológica".* Trabajo Tutelado de Doctorado en Economía Agraria. Universidad Politécnica de Madrid. (Inédito).
- MARTINEZ ARROYO, F. et AL (2003). *"Nota sobre los Indicadores Agroambientales, Económicos y Sociales y su aplicación a la medida de Agricultura Ecológica".*
- MARTINEZ ARROYO, F. (2005). *"Análisis de integración ambiental: agricultura y desarrollo rural"* Master Fundación Biodiversidad. 28 de Noviembre. Madrid.
- MARTÍNEZ ARROYO, F. (2006). *"El Desarrollo Rural en el contexto de la Unión Europea"* Norba. Revista de Geografía nº XI, 2006. Universidad de Extremadura. Cáceres.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN (2000) *"Programa de Desarrollo Rural para las Medidas de Acompañamiento en España, 2000-2006".* Dirección General de Desarrollo Rural. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2006) *"Plan Estratégico de Desarrollo Rural 2007-2013"*. Dirección General de Desarrollo Rural. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2007) *"Marco Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013"*. Dirección General de Desarrollo Rural. Madrid.

CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS REALIZADOS POR LAS ASOCIACIONES DE TURISMO RURAL: EL CASO DE CATALUNYA

Gemma Francès Tudel, Lourdes Viladomiu y Jordi Rosell
Departamento de Economia Aplicada, Universidat Autònoma de Barcelona

RESUMEN

El turismo rural en España se ha convertido en los últimos años en una actividad económica relevante para muchas zonas rurales. Con todo, la alta estacionalidad del negocio muestra la dificultad que presenta esta modalidad turística especialmente en lo que se refiere a las fases de comercialización y promoción de este producto turístico. La atomización de la oferta, su pequeña dimensión y dispersión en el territorio condicionan de forma significativa la viabilidad y la eficiencia económica de las plataformas de promoción y comercialización tradicionales en otros segmentos del sector turístico. La escasa participación de la intermediación, tanto minorista como mayorista, ha sido relevada por la aparición de otras formas de organización, algunas de ellas con un origen fuertemente local como son las Asociaciones de turismo rural.

El objetivo de la presente comunicación es doble. En primer lugar, se caracteriza el movimiento asociativo en nuestro papel desde su aparición en la década de los ochenta hasta la actualidad así como el papel que estas entidades desempeñan en la minimización de las disfunciones citadas anteriormente. En segundo lugar, se procede a la cuantificación de las externalidades que en términos de ingresos agroturísticos genera la pertenencia a estas entidades asociativas. La muestra, realizada a empresarios de agroturismo en Catalunya, refleja el papel determinante de estas instituciones en la viabilidad de estos negocios.

Palabras claves: turismo rural, promoción, comercialización, asociaciones de turismo rural.

ABSTRACT

Rural tourism has become a significant economic activity in Spanish rural regions. The increase in rural accommodations and recreational services related to rural traditions, historical, architectural and natural resources has also contributed to the social revitalisation of these areas. However, the small dimension of the accommodation, its territorial dispersion explains the low level of participation of tour operators and travel agencies in the commercialisation of this activity and also explains the difficulty of this modality to reduce the high level of seasonality. On the contrary, other novel managerial modalities have arisen, based most of them on joint local initiatives. Such organisations are defined as Rural Tourism Associations.

The objective of this paper is to analyse in detail, firstly, the Rural Tourism Association movement in Spain, the activities that they provide and its effects for reducing the obstacles in terms of commercialisation and promotion mentioned above. Secondly, we proceed to estimate the contribution of Rural Tourism Associations in the income of the rural tourism entrepreneurs. The sample, made to agri-tourism promoters in Catalonia, shows the relevant role that the rural tourism organisation plays on the viability of rural tourism business.

Key words: rural tourism, promotion, commercialization, rural tourism associations.

1. El turismo rural: una realidad turística en las comarcas rurales españolas

En España, la década de los noventa ha sido un período especialmente positivo para el turismo rural. Esta actividad ha ejercido un importante papel dinamizador en el desarrollo socioeconómico de las áreas rurales, especialmente en aquellas con un alto valor paisajístico y natural pero que, al mismo tiempo, se enfrentan a importantes desequilibrios estructurales o que por su orografía presentan mayores dificultades de desarrollo agrario. Hasta esa década, el Turismo Rural en España no llega a ser una realidad económica y social significativa, siendo el Programa de Vacaciones en Casas de Labranza iniciado en 1967 y los proyectos Taramundi en Asturias y Veratur en Extremadura, en los ochenta, los antecedentes más destacados (Bardón; 1987, Bote; 2001, Barceló et al.; 1995, Cals et al.; 1995, Soret; 1999). Desde entonces, el número de alojamientos ha pasado de 3.019 en 1997 a 9.634 en el 2005, mientras el número de plazas se ha casi cuadruplicado, desde 22.193 en 1997 hasta 83.927 en el 2005 (EOATR, 2005). Las Comunidades Autónomas de Castilla y León, Catalunya y Andalucía son las que cuentan con un mayor número de alojamientos y plazas, localizadas en su mayor parte en las zonas de montaña o alta montaña. En el año 2005, el grado de ocupación por habitación para el conjunto español se situó en el 23,2%, siendo la Comunidad Autónoma de Islas Baleares la que presentó el mejor índice (49,1%). Según datos procedentes de Editur (2001), la generación de ingresos del turismo rural en España se cifrada a inicios del 2000 en más de 186 millones de euros y sus previsiones de crecimiento se situaban alrededor del 20% para los próximos años.

La diversificación en las tendencias de ocio y turismo, muy vinculadas con lo que se ha convenido en llamar el turismo post-fordista (Urry, 1990, Ionnides y Debbage, 1997), y el apoyo institucional a la diversificación turística en zonas de interior (Soret, 1999, Dernoi, 1988, Bardají, I. y Giménez, Mª. M., 1995, Viladomiu, I., Rosell, J y Francès,G. (2002) son factores que han incidido en el crecimiento de esta oferta extra-hotelera. No obstante, reducir la consideración de esta modalidad turística a un tipo de alojamiento, definido según la normativa de cada comunidad autónoma, es una aproximación limitada y errónea.

El turismo rural es un concepto amplio que recoge multitud de actividades, actores e intereses vinculados con las nuevas demandas de servicios turísticos y recreativos que se desarrollan en el espacio rural. Atendiendo a la numerosa bibliografía existente sobre el término (Dernoi, 1983, OCDE,1994, Cals et al.,1995, Fuentes, 1995, Sharpley, R. et al., 1997, entre otros) podemos interpretar el turismo rural como aquel que se desarrolla en las zonas rurales[20] y que además se caracteriza por los siguientes elementos: la participación de la población local en la oferta de actividades de turismo rural a través de la valorización de los recursos locales - *endogeneidad de la base productiva de la actividad turística*-; la integración de los servicios de turismo rural -alojamientos y actividades de ocio- con la oferta de productos y servicios alternativos y complementarios de base local, evitando el monocultivo turístico -*diversificación de la estructura productiva rural*-; y la participación de una demanda no masificada que busca el contacto con lo autóctono y con las especificidades del hábitat y la cultura local -*el turista post-fordista*-. Desde este último punto de vista es imprescindible la preservación del entorno natural, para lo que se requiere una gestión sostenible del desarrollo turístico -*planificación del turismo rural y ordenación de la oferta*-.

De esta forma, se consideran actividades turísticas integradas dentro del marco del turismo rural el ecoturismo o turismo ecológico, el turismo verde o de naturaleza y el agroturismo, entre otros.

2. Los obstáculos de la intermediación clásica en el turismo rural

Desde el punto de vista de la oferta, una de las particularidades que diferencia al turismo rural respecto del turismo convencional español es el bajo nivel de intervención de las

[20] Los criterios generalmente más utilizados para definir las áreas rurales son la densidad de población, el número de habitantes de los núcleos urbanos y el peso de la población agraria en el mercado de trabajo. Así, la UE (ECSD, 1999) considera áreas rurales, aquellas con una población inferior a los 100 hab/km^2, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPYA) aquellas con una población inferior a los 2.000 habitantes y, en algunos casos, los que cuentan con menos de 10.000 personas (MAPYA, 2002) y la OCDE (1994) fija su límite poblacional máximo en los 150 hab/km^2.

agencias mayoristas y minoristas en la comercialización de esta modalidad turística (García Henche, 2003, Francès, 2003, Mediano, 2004, Peña y Jiménez, 2005).

La pequeña dimensión de las empresas de turismo rural, su dispersión en el territorio y el bajo nivel de conocimientos específicos sobre gestión turística que generalmente presentan sus promotores han determinado desde sus orígenes el escaso interés de la intermediación hacia la comercialización y promoción de esta modalidad turística.

De hecho, la comercialización y la promoción a través de agencias mayoristas y minoristas ha sido generalmente uno de los temas más controvertidos entre los aspectos que definen la oferta del sector y en el que usualmente existe mayor enfrentamiento entre las posiciones de promotores e intermediarios[21]. Según expertos de las agencias de viaje[22], para que existan unos márgenes comerciales de interés sobre la base de criterios de rentabilidad empresarial, la comisión debería oscilar aproximadamente entre el 15% y el 20% de la venta, siendo necesaria además la comercialización de unos cupos de habitaciones que sean lineales durante todo el año y que se fijen en función de la ocupación histórica de los alojamientos. La intermediación reclama también la existencia de productos que sean atractivos para un número relevante de clientes y de fácil gestión. Los promotores, por su parte, argumentan que las comisiones por estancia comercializada que proponen los intermediarios no se ajustan, por excesivas, a los reducidos márgenes comerciales que genera el negocio. En relación con los cupos lineales, consideran que no son rentables ya que la intermediación no resuelve los problemas de ocupación que existen en temporada baja, no solucionándose, por tanto, el problema de la alta estacionalidad.

Fruto de esta problemática, los proyectos de colaboración con agencias intermediarias son escasos en relación con otras modalidades turísticas. Según datos proporcionados por el Servicio de Información Turística de Asturias, únicamente el 3,2% de los turistas contrata los alojamientos y servicios de turismo rural a través de agencias (Editur, 2001), mientras que García Henche (2003), señala, en la provincia de Guadalajara, el 15,3% de los turistas contrató esta forma de alojamiento a través de este canal de distribución.

Ante esta situación, la forma más usual para hacer frente a la promoción y comercialización ha sido el establecimiento de redes de cooperación de gestión de la oferta entre los promotores. Estas redes de gestión de la oferta de turismo rural se instrumentan principalmente a través de modelos asociativos que pueden ser semipúblicos -mancomunidad intermunicipal, patronato, consorcio, etc.- o privados -asociaciones de empresarios, asociaciones civiles, fundaciones privadas, etc.- (Fuentes; 1995, Cals et al.; 1995, Francès, 2002 y 2003). Los portales de Internet privados también son una fuente importante de promoción y comercialización. En la sección siguiente, nos centramos en las Asociaciones de turismo rural, asociaciones en su mayoría sin ánimo de lucro, formadas por los promotores turísticos.

3. Las Asociaciones de Turismo Rural en España: de la atomización a la concentración?

El movimiento asociativo de turismo rural en España se inició a mitades de la década de los ochenta, con el nacimiento de la asociación catalana *Associació de Residències Casa de Pagès de l'Alta* Ribagorça en 1985 y de la Asociación Pirenaica para el Desarrollo del Turismo Rural –TURAL- en 1989, asociación que engloba las comarcas del Sobrarbe y Ribagorza situadas en el Pirineo aragonés. Desde entonces hasta la actualidad, el movimiento asociativo en España se caracteriza por su abundancia y variedad en cuanto a número de asociaciones y de asociados.

Según la información obtenida de la Asociación Española de Turismo Rural –ASETUR- de los servicios de promoción turística de cada comunidad autónoma, así como a través de buscadores de Internet (google y yahoo), en el primer trimestre de 2006, el número de Asociaciones de turismo rural (ATR) ascendía a 128, integrando aproximadamente unos 5.000

[21] En nuestro país, estas posturas enfrentadas entre promotores e intermediarios se han manifestado de forma reiterada en las Jornadas de Turismo Rural que se desarrollan anualmente en el Congreso Nacional de Turismo Rural en Cornellà (Barcelona) y Ferantur (Andalucía).
[22] Esta información procede de entrevistas realizadas entre los años 2005 y 2006 a representantes de Viajes el Corte Inglés, Alcón Viajes y Unión Catalana de Agencias de Viajes .

alojamientos, lo que representa alrededor del 52% de los alojamientos inscritos en la Encuesta de Ocupación en Alojamientos de Turismo Rural (EOATR) del INE en el 2005 (Cuadro 1). Existen 13 Federaciones de turismo rural que agrupan a las asociaciones más representativas de cada CCAA. Las Comunidades Autónomas que cuentan con un mayor número de ATR son Catalunya (25 entidades), Castilla y León y la Comunidad Foral de Navarra (con 13 entidades, respectivamente). Con todo, advertimos de la dificultad de saber el número exacto de asociaciones, ya que no existe un registro público.

Cuadro 1. Nº de Asociaciones de turismo rural y de alojamientos asociados (2006) y nº alojamientos inscritos en la EOATR del INE (2005).

CCAA	Federaciones de TR	Nº de ATR	Nº aloj. Asociados	Nº alojamientos EOTR
C.A. de Andalucía	No	5	575	936
C.A. de Aragón	FARATUR	10	586	693
Asturias (Principado de)	FASTUR	11	252	857
C.A. de Baleares (Illes)	No	3	128	147
C.A. de Canarias	ACANTUR	7	342	686
C.A. de Cantabria	No	3	263	292
C.A. de Castilla y León	ACALTUR	13	279	1.715
C.A. de Castilla - La Mancha	FECAMTUR	6	148	644
C.A. de Catalunya	CONCATUR FACI	25	710	1.120
	Fed. Agroturisme i TR Comarques Tarragona, *Fed. RCPs Lleida*			
Comunidad Valenciana	FEVALTUR	4	113	707
C.A. de Extremadura	FEXTUR	9	221	229
C.A. de Galicia	Fed. Gallega de ATR	11	292	454
Madrid (C. de)	No	2	44	115
Murcia (Región de)	No	4	157	269
Navarra (C. Foral de)	Fed. Asoc. y Org. Turísticas Navarra	13	526	456
C. F. del País Vasco	No	1	300	242
Rioja (La)	No	1	55	72
Total	**13**	**128**	**4991**	**9634**

Abreviaciones: ATR. Asociación Turismo Rural; Asoc. Asociación; Fed. Federación; Org. Organización; TR. Turismo Rural; RCPs: Residències Casa de Pagès
Fuente: Elaboración propia sobre la base del INE, ASETUR e información suministrada por los diferentes servicios de promoción turística de las diferentes comunidades autónomas.

La existencia de más de 100 asociaciones de turismo rural en España y el número total de alojamientos inscritos indica que su dimensión es, en términos generales, pequeña. Como muestra el Cuadro 2, únicamente 8 asociaciones cuentan con más de 100 alojamientos inscritos. Estas asociaciones suelen tener como ámbito territorial la comunidad autónoma, como son los casos de; la Red Andaluza de Alojamientos Rurales –RAAR-, que con unos 450 socios es una de las asociaciones pioneras y de mayor consolidación en la gestión y comercialización del turismo rural en España; la Asociación de Agroturismo y Casas Rurales del País Vasco, con unos 300 alojamientos asociados seguidas de la Asociación de Turismo Rural de Cantabria, con 183 alojamientos y la Asociación de Agroturismo de las Baleares, con unos 120 alojamientos. En este segmento también se encuentran asociaciones localizadas en las comarcas pirenaicas, zona con una gran tradición en el desarrollo del turismo rural. Es el caso de la Asociación Pirenaica para el Desarrollo del Turismo Rural -TURAL- en Huesca, con alrededor 250 alojamientos asociados, la Asociación de Casas Rurales Hiruak Bat en la Comunidad de Navarra, con 155 establecimientos o Turismo Rural Girona, con unos 120 establecimientos. Estas asociaciones cuentan, asimismo, con personal asalariado. En el otro extremo nos encontramos con un número abundante de asociaciones de pequeña (entre 20 y 50 alojamientos) o muy pequeña dimensión (menos de 20 establecimientos asociados). Las 94 asociaciones pertenecientes a estos dos segmentos tienen un carácter fuertemente localizado

en pequeños municipios rurales. El surgimiento de este carácter asociativo de base muy local ha respondido, en general, al interés de algunos promotores locales o administraciones públicas locales para articular una actividad turística novedosa, cuyos gestores, especialmente a inicios de la década de los noventa, disponían de escasa experiencia en la gestión turística. En el año 1995 se creó la Asociación Española de Turismo Rural –ASETUR- cuyo objetivo es integrar el elevado número de asociaciones de turismo rural existentes en nuestro país, convirtiéndose en el principal interlocutor frente a las administraciones públicas y en el canal unificador de la amplísima oferta existente en España. Entre otras funciones destaca su interés por impulsar la profesionalización del sector y el fomento de la calidad y el desarrollo sostenible. En el primer trimestre de 2006, ASETUR contaba con 87 asociaciones miembros y 11 federaciones pertenecientes a las diferentes comunidades autónomas. Entre los años 2000 y 2006, el número de alojamientos ofrecidos ha crecido desde los 2.500 hasta los 4.300, aproximadamente.

Cuadro 2. Dimensión de las Asociaciones de turismo rural en España (2006)

	Dimensión	
	Nº de ATR	**%**
100	8	6,3
50 y < 100	18	14
20 y < 50	51	39,8
< 20	43	33,6
Nd	8	6,3
Total	**128**	**100**

Fuente: Elaboración propia en base a ASETUR, información suministrada por los diferentes servicios de promoción turística de las diferentes comunidades autónomas y buscadores de Internet (google, yahoo).

Tanto las asociaciones comarcales de turismo rural como las Federaciones se nutren principalmente de las cuotas que pagan sus asociados y de las subvenciones de las Administraciones públicas o semipúblicas dirigidas a alguna acción concreta. Algunas asociaciones realizan loterías y concursos para obtener más ingresos. En acciones concretas -publicación de guías, etc.- existen algunas empresas privadas patrocinadoras. En cuanto a las formas de pago y los criterios difieren entre ellas. En algunos casos son cuotas fijas, en otros la cuota es variable y se corresponde con un porcentaje sobre las ventas, como la asociación CIT Serranía de Ronda, o sobre el número de plazas. Las contribuciones totales que realizan los asociados son muy heterogéneas entre las asociaciones españolas, oscilando entre los 60∈ a los 300∈ anuales.

Las funciones que asumen la mayoría de las asociaciones son la asistencia técnica (asesoramiento, información y formación) y, especialmente, acciones de promoción, aunque en este caso también cabe apuntar que el grado de actuación es muy variado. Las asociaciones más pequeñas y de más reciente creación tienden a limitarse a la publicación de folletos promocionales de carácter no periódico, a la transmisión informal de información relativa al sector (generalmente a través de la figura del presidente) y al grado de ocupación del alojamiento y a la realización de algún curso de formación en coordinación con alguna administración pública. Asimismo, la promoción por internet la realizan a través de las federaciones a las que pertenecen. Es el caso, por ejemplo, de BARATUR Bajo Martín (CC.AA. Aragón), que con únicamente tres alojamientos asociados realiza la promoción a través de FARATUR, o de la asociación de turismo rural de Ibiza, que con únicamente tres casas se promociona a través de ASETUR. En cambio, las que cuentan con un mayor número de asociados, mayores recursos y/o una estructura más profesionalizada utilizan una amplia y sofisticada gama de mecanismos de promoción: guías anuales, difusión de información en la radio y la prensa, asistencia a ferias nacionales e internacionales y acuerdos con promotores extranjeros y páginas propias de Internet. Este último es el canal principal de promoción de los alojamientos rurales asociados.

Hay que señalar la gran variedad de formatos de información virtual existente (contenido, símbolos, etc.). Únicamente dos federaciones, ACANTUR en las Islas Canarias (www.ecoturismocanarias.com) y la Federación de Agroturismo de las Comarcas del Interior

de Catalunya (http://www.faciagroturisme.com) han optado por la creación de portales con un diseño estandarizado para todas las asociaciones integrantes en las mismas, aspecto que ofrece una gran clarificación y mayor sencillez para el cliente que las visita. En cuanto a la comercialización, internet constituye asimismo un instrumento muy útil para el movimiento asociativo ya que permite reducir los obstáculos relativos a la distancia que los núcleos rurales presentan en relación con los principales centros urbanos en los que se localizan la gran parte de los turistas. En este sentido, existen 23 centrales de reservas, 3 de ellas pertenecen a las federaciones (Cuadro 3), integrando a todos los asociados.

Cuadro 3. Portales de internet de las Federaciones de Turismo Rural y Asociaciones con Central de reservas (2006)

	Central Reserv	Web
Andalucia		
Red Andaluza Alojamientos Rurales - RAAR-:	Sí	www.raar.es
CIT Serranía de Ronda	Sí	www.serraniaronda.org
Aragón		
Fed. Aragonesa de As. De Alojamientos Rurales (FARATUR)	***No***	***www.turismoruralaragon.com***
As. Pirenaica para el Desarrollo del TR (TURAL-Huesca)	Sí	www.ecoturismoaragon.com/pirineo
Turismo Verde (Huesca)	Sí	www.turismoverdehuesca.com
Asturias		
Federación Asturiana de TR -FASTUR	***No***	***www.asturiasrural.com***
As. TR del Parque Natural de Somiedo	Sí	www.vivirasturias.com/asturias/turismo-rural
As. Piloñesa de turismo rural	Sí	www.aspitur.es
Baleares (Islas)		
Mallorca Verda	Sí	www.mallorcaverda.org
Canarias (Islas)		
As. Canaria de Turismo Rural –ACANTUR	***Sí***	***www.ecoturismocanarias.com***
As. TR de Gran Canaria –RETUR-	Sí	www.returcanarias.com/
Cantabria		
As. deTR de Cantabria	Sí	www.cantabriarural.com
Central de Reservas Saja-Nansa	Sí	www.sajanansa.com
Castilla y León		
Federación Castellano Leonesa de TR -ACALTUR-:	No	www.ecoturismocastillayleon.com
Castilla- La Mancha		
Fed. Castellano-Manchega de Turismo Rural: FECAMTUR:	***No***	***www.ecoturismocastillalamancha.com***
CASATUR Cuenca	Sí	www.casatur.com
Sierra Norte de Guadalajara	Sí	www.turismosngu.com
Catalunya		
CONCATUR	***No***	***www.ecoturismecatalunya.com***
Fd. RCPs de Lleida	***No***	***A través de www.lleidatur.com***
Fd. Agroturisme i TR Comarques de Tarragona	***No***	***Nd***
Fd. Agroturisme Comarques d'Interior (FACI)	***Sí***	***www.faciagroturisme.com***
Ass. Agroturisme del Berguedà	Sí	www.agroturisme-bergueda.com
Ass. Allotjaments rurals de la Garrotxa	Sí	http://www.arural.com
TR Girona	Sí	www.gironarural.org
Comunidad Valenciana		
Federación Valenciana de Turismo Rural FEVALTUR:	No	http://www.ecoturismorural.com/valencia
As. Montaña d'Alacant	Sí	http://www.muntanyadalacant.com
Extremadura		
Fed. Extremeña de TR –FEXTUR-	***No***	***www.fextur.org***
As. la Terrona	Sí	

Galicia		
Fed. Gallega de ATR	***No***	***http://www.ecoturismogalicia.com/fegatur.htm***
As.TR del Sur de Pontevedra -AGARIMO-	Sí	www.agarimo.com
Murcia (Región de)		
As. De turismo rural Murcia NORATUR	Sí	www.noratur.com
C.F. Navarra		
Federación de Asociaciones y Organizaciones Turísticas de Navarra	***Sí***	***http://www.turismoruralnavarra.com:***
País Vasco		
As. Agroturismo y CR del País Vasco	Sí	www.nekatur.net
Rioja (La)		
As. de CR de La Rioja -ASCARIOJA- (55 CR)	No	www.ascarioja.es

Fuente: Elaboración propia

ASETUR ofrece como uno de los servicios más destacados su portal de internet -www.ecoturismorural.com-, el cual permite acceder a todas las asociaciones integradas en la misma afianzando, de este modo, el objetivo de coordinación y concentración de la oferta. Las asociaciones o federaciones se agrupan por comunidades autónomas, las cuales tienen un dominio propio mediante el cual se accede a la oferta de que dispone cada asociación. Los alojamientos integrados en ASETUR se rigen, en todo caso, por lo establecido en la normativa de cada comunidad autónoma y en la asociación local en la que se integran. Únicamente dos asociaciones han establecido símbolos de calidad propios (las olivas de RAAR (www.raar.com) y las espigas de la Asociación de l'Alt Urgell en Catalunya (www.trau.info).

La incidencia de ASETUR como principal canal de promoción del turismo rural en España queda constatada en el estudio que la RAAR ha realizado sobre las vías a través de las cuales el turista accede a la información de su asociación. Según esta asociación, el 50% de las 38.000 entradas a su portal entre marzo y mayo del 2006 procedían del vínculo establecido con la web de ASETUR mientras que únicamente el 1% lo hacía a través de la web de la propia asociación.

Este aspecto pone de manifiesto por un lado, la importancia de los canales virtuales de promoción gestionados por estas entidades, por otro, la relevancia de la coordinación y unión de las asociaciones de turismo rural en entidades federativas de mayor dimensión. Una vez reflejada la incidencia de las Asociaciones de turismo rural en la gestión del negocio turístico procedemos a abordar el segundo objetivo del estudio: cuantificar las externalidades que en términos de ingresos genera la pertenencia a estas instituciones por parte de los promotores de turismo rural en Catalunya.

4. Valoración económica de las Asociaciones de Turismo Rural en Catalunya

4.1. El método de cuantificación

El método que nos permite cuantificar la incidencia de las Asociaciones de turismo rural (ATR) en el agroturismo parte del cálculo y la comparación del valor añadido -ingresos netos- que proporciona la actividad agroturística bajo dos escenarios diferentes:

El primero, definido como *situación de no pertenencia asociativa*, consiste en el cálculo del valor añadido que genera la actividad agroturística en caso de no se miembro de estas entidades. En esta situación, todos los factores de producción que utiliza el promotor en el inicio y desarrollo de la actividad agroturística (trabajo, inputs materiales, promoción, comercialización, formación, obtención de información, asesoramiento y asistencia técnica), a excepción de aquellos en los que la familia agraria es autosuficiente, tendrían que ser obtenidos a través del mercado, incurriendo en el coste privado correspondiente valorado a precios de mercado. Este beneficio privado o de mercado (D) nos muestra la rentabilidad del agroturismo cuando no existen o no se aprovechan los servicios tangibles e intangibles de las ATR, también definidos como *bienes de club*.

El segundo escenario, definido como *situación de pertenencia asociativa*, se basa en el cálculo del valor añadido -ingreso neto- que genera la actividad agroturística gracias a la

pertenencia a las ATR, el cual facilita el acceso de los promotores a factores de producción para los cuales, o bien no existe mercado (es el caso de los factores intangibles como la transmisión de conocimiento, la información o la experiencia) o, en caso de existir, pueden ser obtenidos a menor coste a través de las asociaciones u organizaciones similares (las actividades de promoción y comercialización o la obtención de descuentos en determinados productos como el gas-oil o el menaje del hogar son ejemplos al respecto).

En este escenario, el beneficio de la actividad teniendo en cuenta las externalidades de red nos muestra la ventaja comparativa o la eficiencia económica del agroturismo en relación con el beneficio que se obtendría en la situación de no existencia de externalidades de red. Su cálculo se aproxima mediante la valoración que los entrevistados otorgan a la incidencia de las externalidades de red sobre el beneficio del agroturismo, según se desprende de los resultados de las entrevistas.

El aspecto más importante de comparar ambas situaciones es el estudio de la transferencia o beneficio económico que el hecho de pertenecer a estas redes asociativas produce sobre la renta neta de agroturismo. En caso de ser positiva, estaríamos ante una transferencia de beneficio desde la ATR hacia el empresario de agroturismo. En caso de ser negativa querría decir que la participación en estas redes asociativas supone un coste para el empresario de agroturismo que no le compensa con relación al valor añadido que estas relaciones proporcionan o agregan a su negocio.

La información y las relaciones expuestas hasta el momento se pueden sintetizar en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Beneficios en la situación de red y la situación de no red

	Ingresos	Costes de producción	Beneficio
Situación de no red	A	B	D
Situación de red	E	F	H
Transferencias	I	J	L

A partir de las identidades anteriores y en base a la información revelada por los entrevistados, obtenemos:

- Beneficio de mercado, es decir, el beneficio sin existencia de externalidades de *pertenencia asociativa*: D = A – B
- Beneficio de la actividad teniendo en cuenta las externalidades de la *pertenencia asociativa*: H = E - F
- Cuantificación económica de las externalidades de la *pertenencia asociativa*: (transferencias de las ATR generadas en la renta de agroturismo):
  - Transferencia de ingresos (diferencia entre los ingresos sin y de pertenencia a ATR, respectivamente): I = A – E
  - Transferencia a la renta de agroturismo que supone la obtención de factores de producción comercializables a través del tejido asociativo: J = B – F
  - Transferencia o benéfico neto: L = D - H o bien L = I - J

Como se ha apuntado anteriormente, la transferencia o el beneficio externo de la pertenencia asociativa en el caso de los bienes y servicios (factores de producción) comercializables (J) significa, en caso de ser positivas (J > 0), que al promotor le resulta más caro producir individualmente (promoción, etc.) que a través de su participación en las ATR. Por tanto, en este caso, se produce un beneficio externo vía reducción del coste de producción por el hecho de participar en estas entidades. En caso de ser negativo (J < 0) se produce la situación contraria.

La transferencia neta (L) es la suma de todas las transferencias anteriores, es decir, la diferencia entre el beneficio privado o de mercado y el de la red asociativa. La diferencia entre ambos beneficios se interpreta como el valor añadido adicional que generan los promotores agroturísticos y que es exclusivamente debido a que se han podido aprovechar de las externalidades anteriores. Si fuera negativa querría decir que el coste social (para el conjunto de promotores) de generar y mantener las externalidades de la pertenencia a las ATR es inferior a los ingresos adicionales que éstas proporcionan.

A partir de la información anterior, podemos obtener una aproximación a la ventaja comparativa que supone para los promotores de agroturismo aprovechar las externalidades de las ATR -*situación de* pertenencia *asociativa*- en relación al escenario en el que no existiera este tejido relacional, es decir, la *situación de no pertenencia asociativa*.

En este sentido, la ventaja comparativa que ofrece la red asociativa en el agroturismo o, en otros términos, el valor que los entrevistados otorgan a las externalidades positivas de las ATR se define como:

$$VC = \frac{H}{D} - 1$$

Valores de VC positivos indican que los beneficios que se atribuyen a la pertenencia a las ATR constituyen una ventaja comparativa en relación a lo no participación en dichas entidades, es decir, el coste que el conjunto de empresarios de agroturismo otorga a la generación, mantenimiento y desarrollo de las externalidades de las ATR es inferior al valor añadido que generan.

Valores negativos de VC indican la situación contraria. En este caso, las redes tendrían un efecto negativo sobre le valor añadido que genera la producción, es decir, harían que este valor añadido fuera inferior al que se obtendría en situación de no aociación.

En el caso que VC tome valor nulo indica que las externalidades de la asociación tienen un efecto neutral sobre la generación de valor añadido, es decir, no existen ni externalidades positivas ni deseconomías de pertenencia asociativa.

4.2. Descripción de las principales características de la muestra

La información utilizada para la valoración de las externalidades de las Asociaciones de turismo rural parte de la base de datos española del estudio europeo de <<*Innovation, Diversification and European Agricultural Situation*>> (FAIR6-CT98-4228). Esta base de datos, cuyo objetivo era el estudio de los factores que inciden en las estrategias de diversificación de las explotaciones agrarias, consta de 125 encuestas a empresas familiares agrarias de Catalunya, de las cuales 36 desarrollan la actividad de agroturismo, 25 combinan diferentes actividades agrarias con un carácter novedoso en la zona donde se encuentran, 24 se incluyen en lo que definimos como diversificación tradicional y el resto son empresas agrarias no diversificadas.

Los criterios de configuración de la muestra se basan, en cuanto a su dimensión, en los acuerdos obtenidos con la Comisión Europea. Por lo que se refiere a la selección de las explotaciones agrarias, se realizó un laborioso trabajo de búsqueda de ejemplos de diversificación variados en diferentes contextos rurales de Catalunya.

La encuesta consta de 72 preguntas como aproximación a un abanico de variables cuyos objetivos consisten en obtener información sobre la estructura socioeconómica de la explotación, las razones que impulsan a los agricultores a llevar a cabo estrategias de diversificación y los factores que inciden en la adopción y el desarrollo de las mismas, así como el impacto de estas estrategias en el mercado de trabajo y en la renta de las empresas familiares agrarias. Las encuestas se realizaron durante el año 2000 y la duración aproximada del proceso de complementación de los cuestionarios osciló entre hora y media y dos horas por participante[23].

[23] Los resultados de la investigación se pueden consultar en Viladomiu et al. (2002).

En el análisis de las 36 explotaciones de agroturismo, que representan según el Censo Agrario de 1999 el 8'2% del universo de explotaciones agroturísticas, se observó el alto grado de participación de los promotores en las Asociaciones de Turismo Rural así como la valoración positiva que éstos realizaban de algunos de los servicios que ofrecían estas entidades. Estos datos nos llevaron a ahondar más en este aspecto y a realizar una segunda entrevista personal a los promotores de agroturismo. En ella se analizaba con más detalle, entre otros aspectos, el papel que habían ejercido las Asociaciones de turismo rural en la puesta en marcha y desarrollo del agroturismo. Asimismo se solicitó al promotor que cuantificara la proporción del valor añadido total –ingresos netos- del agroturismo proveniente de las externalidades positivas derivados de la pertenencia a estas instituciones.

La cuantificación de las externalidades de red en el agroturismo se limita a los bienes y servicios tangibles que ofrecen las Asociaciones de turismo rural u otras entidades afines, tales como las actividades de promoción, comercialización y compra conjunta de bienes.

La comparación de la situación de pertenencia asociativa y de no pertenencia asociativa se realizó para la fases de puesta en marcha y de desarrollo de la actividad agroturística, es decir, se aproximó la incidencia de los servicios que ofrecen dichas entidades sobre los ingresos netos de agroturismo, tanto en el inicio de la actividad como en la etapa de desarrollo o consolidación. El marco de referencia temporal para el cálculo de los ingresos netos en el inicio de la actividad es la media de los dos primeros años transcurridos desde la puesta en marcha del negocio, siendo para la etapa de desarrollo los dos años posteriores.

Las preguntas que aproximan los ingresos netos por agroturismo en la etapa de inicio y desarrollo se estructuran en base a 18 tramos de ingresos netos. La adopción de esta técnica se considera más conveniente para superar las tradicionales reticencias que los entrevistados muestran para revelar información sobre ingresos y, a la vez, permite superar la dificultad que éstos manifiestan para establecer un valor concreto al respecto.

4.3. Descripción y análisis de los resultados

La muestra de los negocios de agroturismo está formada, en el 72,2% de los casos, por familias extensas, el 19,4% son titulares solteros que convivían con los padres, el 5,6% las forman matrimonios sin hijos y el resto titulares solteros. Los titulares con hijos menores de 16 años representan el 76,9% de la muestra. Esta situación se debe en gran parte a que el 57,8% de los cabeza de familia tenía, en el momento de la entrevista, menos de 45 años y el 9,4% tenían más de 55 años. La distribución según niveles educativos es la siguiente: primaria 39,1%; secundaria 35,9%, superior 25% y formación agraria 31,2%. En el 50% de los casos, la actividad agroturística es gestionada exclusivamente por la mujer, en el 16,7% la responsabilidad recae sobre el hombre y es compartida en un 33,3% de los casos. Por lo que respecta a las características de las explotaciones, destaca que el 55,8% la superficie agraria útil es superior a las 20 hectáreas. Son, asimismo, explotaciones especializadas en productos que no requieren una gran carga laboral, como la ganadería vacuna (55,6%) o los cultivos permanentes (30,6%).

Por lo que respecta, a los tramos de ingresos netos atribuibles al agroturismo, en la fase inicial, es como media para el conjunto de las treinta y seis explotaciones de 7.053∈, ascendiendo ligeramente a los 7.645∈ en la etapa de desarrollo. Por tramos, en la etapa inicial el 47,2% de los encuestados declaran tener unos ingresos netos inferiores a los 3.005∈, mientras que el 22,2% declara unos ingresos netos de turismo superiores a los 9.015,2∈. Esta distribución se mantiene prácticamente igual en la etapa de desarrollo: el 45,7% de los encuestados se sitúa en el tramo inferior a los 3.005∈, mientras que el 22,9% declara superar los 9.015∈.

Por lo que se refiere, a la contribución que las externalidades de las ATR generan en el valor añadido del agroturismo, para la etapa de inicio, el 80% de los promotores de agroturismo declararon que los servicios prestados por las asociaciones habían contribuido a aumentar el valor añadido del agroturismo, para el 17,1% no se había dado ningún tipo de externalidad de pertenencia asociativa y el resto no contestó. De la información facilitada por los entrevistados se deduce que la contribución de las externalidades de red a la generación de valor añadido en el agroturismo durante los dos primeros años de desarrollo del negocio es en general elevada (ver cuadro 5). Para la fase de desarrollo de la actividad agroturística, el 96,4% de los

promotores señaló la importancia de las externalidades de las ATR en términos de generación de valor añadido, aunque como se muestra en el cuadro 5 y en el indicador de la ventaja comparativa de la situación de pertenencia asociativa calculado posteriormente, la incidencia de las mismas es inferior que en la fase de puesta en marcha. No obstante, la contribución de los servicios que ofrecen estas entidades sigue siendo considerablemente elevada.

Cuadro 5. Porcentaje de la contribución de las externalidades de red al valor añadido del agroturismo en la fase de puesta en marcha y desarrollo

Fases	Puesta en marcha		Desarrollo	
	Nº	%	Nº	%
Del 50% y más	11	31,4	4	11,8
Del 25% a menos del 50%	10	28,6	11	32,4
Entre 10% y a menos del 25%	7	20,0	12	35,3
Ninguna	6	17,1	6	17,6
NSNC	1	2,8	1	2,9
Total	**35**	**100**	**34**	**100,0**

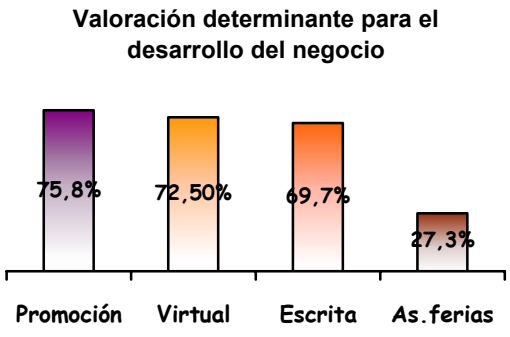
La ventaja comparativa que proporciona la situación en el caso de pertenencia asociativa en las fases de puesta en marcha y desarrollo de la actividad son los siguientes:

$$VC_{puestaemarcha} = \frac{H}{D} - 1 = 0{,}61$$

$$VC_{desarrollo} = \frac{H}{D} - 1 = 0{,}37$$

Según estos resultados, para los encuestados, el valor añadido que genera la actividad de agroturismo en la etapa de puesta en marcha de la actividad cuando los promotores pertenecen a Asociaciones de turismo rural es un 61% superior al que obtendrían en situación de no pertenencia asociativa. Esta diferencia es el beneficio que para los promotores supone el aprovechamiento de las externalidades que generan los servicios que ofrecen las Asociaciones de turismo rural u otras entidades afines a las que pertenecen. Estas ventajas se atribuyen en su totalidad a los servicios de promoción, comercialización y asesoramiento que ofrecen estas entidades, aspectos cuya importancia queda, asimismo patente, en la valoración de los algunos servicios ofrecidos por las ATR que los promotores establecen como determinante para el desarrollo de su actividad:

Gráfico 1. Valoración de los servicios de promoción por parte de los empresarios de agroturismo



En la etapa de consolidación, el valor añadido que genera la actividad de agroturismo alcanza el 37%, proporción que a pesar de presentar una reducción respecto a la fase anterior, continúa siendo una magnitud importante. El análisis cualitativo de nuestros resultados indica que la disminución en la valoración económica de las externalidades de red se debe a la existencia de un mercado de clientes fieles, los cuales, asimismo, son el principal canal de promoción del alojamiento. De esta forma, a medida que el negocio se consolida, los entrevistados confieren menor incidencia a los capacidad de generación de valor añadido que tienen los servicios que ofrecen las asociaciones, no tanto porque se considere que estas entidades descuiden estos aspectos, sino por la relevancia que adquiere el efecto de transmisión a través de los clientes (la llamada publicidad "boca a boca"). En todo caso, el hecho de que exista una diferencia tan significativa entre el escenario definido como *situación de no pertenencia asociativa* (o de mercado) y la correspondiente a un escenario de *pertenencia asociativa* revela la importancia que tienen las Asociaciones de turismo rural en la generación de valor añadido.

5. Conclusiones.

Como han mostrado los resultados de la presente comunicación, las Asociaciones de turismo rural en España han sido un instrumento positivo en la gestión exitosa de la actividad de turismo rural sobretodo en aquellas fases de promoción y comercialización sometidas a hándicaps como la pequeña dimensión, bajo grado de profesionalización y escaso interés de la intermediación clásica.

El tejido asociativo del turismo rural en nuestro país se caracteriza por su elevada fragmentación y el carácter local de dichas entidades, que limitan el aprovechamiento de las ventajas que, como se ha señalado anteriormente, generan la coordinación y la unión de esfuerzos en determinadas facetas de esta actividad turística. Con todo, son muchas las asociaciones conscientes de estas limitaciones que están participando de forma creciente en federaciones o estudian su integración en asociaciones de mayor envergadura. Consideramos que estas actuaciones de coordinación y cooperación deben adquirir mayor importancia y ampliarse, especialmente en materia de promoción y comercialización. Para ello es necesario un plantemiento sectorial integrador y homogéneo que comporte la homogenización a escala nacional de ciertos parámetros de calidad, categorización de la oferta, normas de calidad y simbología conjunta, sin dejar de perder la idiosincrasia y particularidades de cada comunidad, región o municipio. Esta acción resultaría especialmente importante en la medida en que se incrementa la competencia de países que se están posicionando fuertemente en este tipo de producto (tanto por el número de alojamientos que ofertan este tipo de producto como por su gestión más integrada a nivel regional o nacional) como pueden ser Austria o Francia u otros destinos emergentes como Grecia, Italia o Portugal.

La estructura de gestión del turismo rural a nivel amplio, es decir, que sobrepase el ámbito local no es una tarea fácil. Supone movilizar un gran número de actores con prioridades dispares y generar la confianza entre los implicados de que el resultado conjunto será mayor que el resultado de acciones individualizadas. Todo ello requiere un gran esfuerzo en términos de tiempo que es difícil conseguir únicamente a través de la iniciativa privada, sobre todo si se tiene en cuenta que la mayoría de los representantes de dichas entidades actúa con carácter voluntario y que las fuentes de financiación resultan limitadas. En este sentido, consideramos necesaria la intervención y el apoyo de la administración tanto autonómica como nacional, como organismo vertebrador que ayude a superar la actual fragmentación.

Por lo que se refiere a la iniciativa privada, nuestra propuesta requiere que las propias asociaciones, ya sea a través de su integración en las federaciones o en asociaciones de mayor envergadura, tiendan hacia una gestión profesionalizada que facilite todo este proceso de integración de la gestión. La formación de personal cualificado y profesionalizado es un requisito indispensable en un momento en que el turismo rural en nuestro país ha superado la etapa de "crecimiento inicial" y se debe orientar hacia la consolidación de un producto de calidad con una oferta variada. Es este personal quien debe realizar los esfuerzos de aunar y aglutinar las diferentes posturas que emergen desde la base local y transmitirlas al resto de profesionales para llevar a cabo esta red conjunta que proponemos. Por lo que se refiere a la intervención pública, consideramos necesaria la implicación activa de la administración que privilegie, en sintonía con las actuales políticas de desarrollo rural, la cohesión y vertebración

entre los actores que intervienen en la actividad. En esta orientación consideramos tan importante la asistencia técnica (asesoramiento, formación a los profesionales, etc.) como la financiera.

La unificación no significa simplificación, sino aglutinar la diversidad de la oferta y clarificar al cliente las distintas opciones existentes en cuanto al turismo rural tanto en Catalunya como en el resto de España, intentar abrir nuevas iniciativas de gestión conjunta con otros agentes, por ejemplo las agencias de viaje, o entre las propias asociaciones, tales como la realización de paquetes integrados.

Bibliografía

Barceló, L.V.; cCmpés, R., García Alvarez-Coque, J.M. & Tió, C. (1995).Organización económica de la agricultura española. Adaptación de la agricultura española a la normativa de la UE; Fundación Alfonso Martín Escudero; Madrid.

Cals, J., Capellà, J. & Vaquer, E. (1995). E*l turismo en el desarrollo rural de España;* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), Madrid.

Bardají, I. y Giménez, Mª. M.(1995): L*a Iniciativa LeaderI y su contribución a la pluriactividad de Castilla y León. Agricultura y Sociedad;* 77:147-172.

Bardón, E. (1987): E*l turismo rural en España. Algunas iniciativas públicas*. *Revista de Estudios Turísticos*, (94): 63-76.

Bote Gómez, V. (2001): Turismo en el espacio rural. Rehabilitación del patrimonio sociocultural y de la economía social, ,Madrid: Ed.popular, s.a. (2ª edición).

Dernoi, L.A. (1983). F*arm tourism in Europe*. Tourism Management, 4 (3) : 155-156.

Dernoi, L.A (1988). S*ituación actual del turismo rural en europa* en *el desarrollo rural integrado* (Etxezarreta, M.; comp.). *Serie estudio. MAPA.* Madrid.

European Committee on Spatial Development -ECSD- (1999): European Spatial Perspective: towards balanced and sustainable development of the territory of the european union. European Commision. Bruxelles.

Editur (2001*). El turismo rural busca vías de comercialización. Editur;* 2171; octubre:22-27.

Embacher, H. (1994). M*arketing for agri-tourism in Austria: strategy and realisation in a highly develop tourist destination*. *Journal of Sustainable Tourism;* 2 (½): 61-76.

Encuesta de Ocupación en Alojamientos de Turismo Rural (EOATR), Instituto Nacional de Estadística: http://www.ine.es/inebase/

Francès,G. (2002). Teoría de redes y turismo rural en el desarrollo territorial : el caso del agroturismo; Tesis doctoral presentada en la Universitat de Barcelona.

Francès, G. (2003). l*es xarxes de gestio del turisme rural a Catalunya i el seu moviment associatiu*. *Estudis Turístics de Catalunya,* 13: 17-24.

Fuentes García, R.(1995). El turismo rural en España. Especial referencia al análisis de la demanda. Serie libros sobre turismo; 4; *Instituto de Estudios Turísticos*. Madrid.

García Henche, B. (2003). *Marketing del turismo rural,* Madrid, ed.: Pirámide

Ionnides, D. y Debbage, K. (1997). *Post-fordism and flexibility: the travel industry polyglot*, London. Pergamon.

MAPYA (2002) H*echos y cifras del sector agroalimentario y medio rural español*; (6ª edición); http://www.mapya.es

Mediano, L. (2004). *Gestión de marketing en el turismo rural,* Madrid. Ed.: Pearson Educación,S.A.

OCDE (1994). Tourism strategies and rural development. Paris. http://www.ocde.org.

Peña, MªJ. y Jiménez, P. (2005). *Manual del gestor de alojamientos rurales*. Ed.: Almuzara (2ª edición).

Sharpley, R.; Sharpley, J. y Page, J.S. (1997). *Rural tourism. An introduction,* London: International Thomson Publishing.

Soret, P. (1999). *Turismo rural y de naturaleza* (cap. 31); en 50 años del turismo español. Un análisis histórico y estructural (Bayón, F.; dir.); 1999, Madrid, Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.

Urry, J., (1990). *The tourist gaze.* London: Sage.

Viladomiu, L., Rosell, J y Francès, G. (2002). La diversificación de las explotaciones agrarias catalanas: hechos y realidades. *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros,* 195: 9-35.

LA EVOLUCIÓN DE LA PARCELACIÓN EN LAS EXPLOTACIONES DE CASTILLA Y LEON

Botey Fullat, Maria
Arias Martín, Pedro
Dpto. Economía y Ciencias Sociales Agrarias
E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

RESUMEN

La parcelación de las explotaciones en España y en particular en Castilla y León ha sido tratada ampliamente en nuestra agricultura. Numerosos investigadores, técnicos y juristas han abordado este aspecto bajo diferentes puntos de vista, ya que presenta componentes sociales, económicos y jurídicos.

En esta ponencia, se analiza el grado de parcelación que presentan las explotaciones a nivel provincial en Castilla y León. Para ello, tomando como base la información de diferentes censos agrarios se aplican las técnicas de análisis factorial simple y múltiple con objeto de observar las interrelaciones en diferentes estratos de superficie.

Palabras clave: Análisis factorial múltiple, componentes principales, parcelación, concentración parcelaria.

1. INTRODUCCIÓN

Desde muy antiguo, la subdivisión de la propiedad en parcelas es un problema que ha suscitado polémicas y escritos en nuestra agricultura. Así, por ejemplo en el siglo XVIII, Jovellanos[24] indicaba que "las primitivas divisiones de las tierras produjeron grandes bienes, pero las subdivisiones posteriores han resultado un mal que crece y que se agravará por instantes". Por su parte, Fermín Caballero[25], señalaba que la diseminación parcelaria es «el obstáculo de los obstáculos» para nuestra agricultura.

Estas y otras críticas hicieron que se tomara conciencia política del problema y se empezasen a tomar tenues medidas legislativas, como la del 22 de marzo de 1907 por la que se crea por Real Decreto, la Comisión encargada de estudiar la subdivisión territorial, sus causas, condiciones y efectos en el orden jurídico, social y agronómico. Sin embargo, si bien este estudio no pasó de ser una constatación de la problemática donde se denuncia la situación, indicando que es la negación de todo progreso agrícola, políticamente no produjo ninguna actuación.

No obstante, se puede decir que sirvió de base para que años más tarde se abordase el problema desde un punto de vista legislativo, con la primera ley de Concentración Parcelaria del 22 de diciembre de 1952.

Esta ley inicialmente se basó en un principio de prudencia y tenia un enfoque experimental, limitándose sus actuaciones a un reducido número de zonas, ya que se era consciente del choque que podría producir debido a su probable imperfección y al miedo a la impopularidad.

Como reconocería años mas tarde Garrido[26] (1964) con la iniciación de las tareas concentradoras en España se trataba de resolver el problema del excesivo grado de parcelación que afectaba a una parte importante de nuestro país. Es por ello, que los trabajos de concentración, guiados por la urgencia, la rapidez y la eficacia, comienzan con carácter experimental en zonas de Castilla, a priori poco conflictivas (Peñaflor de Hornija, Torrelobatón, Cantalapiedra, Flechilla de Almazán y Cogollado).

Estas actuaciones permitieron apreciar algunas dificultades legales. Sin embargo, la Ley de 20 de diciembre de 1952, tuvo cierto éxito y fue bien acogida por los agricultores. Para corregir estas dificultades aparece el Decreto-ley de 5 de marzo de 1954 que complementaba la Ley de 1952.

El siguiente paso fue promulgar una ley más amplia, la Ley de 20 de julio de 1955, en la que se requiere al Gobierno para que promulgue un texto refundido de las disposiciones legales (Ley de 20 de diciembre de 1952, Decreto-ley de 5 de marzo de 1954 y Ley de 20 de julio de 1955), el Decreto de 10 de agosto de 1955.

Posteriormente, con objeto de incorporar la experiencia de la labor concentradora aparece la Ley de 14 de abril de 1962 que pretende intensificar la labor concentradora y rectificar y complementar la legislación vigente y prepara el camino para la publicación de un texto refundido que regule la materia de modo completo y orgánico (Texto Refundido del 8 de noviembre de 1962 sobre concentración parcelaria).

Años más tarde, aparece el Decreto 118/1973, de 12 de enero por el que se aprueba la ley de Reforma y Desarrollo Agrario que deroga, en materia de concentración parcelaria, las anteriores disposiciones. Con la aparición y el desarrollo de las Autonomías esta ley, de carácter estatal, ha ido dando paso a la aparición de disposiciones autonómicas que regulan las actuaciones en materia de concentración parcelaria. Sin embargo, no por ello ha dejado de estar vigente, ya que en aquellas Autonomías en las que no existe legislación al respecto, se siguen regulando dichas actuaciones por dicha ley de reforma y desarrollo agrario o en aquellos casos que, existiendo regulación al respecto, existe algún aspecto sobre los que no se ha legislado.

En consecuencia, tras este conjunto de disposiciones a lo largo del tiempo, parece que puede ser relevante analizar el efecto y la evolución que han tenido estas medidas en el nivel

[24] Informe sobre la ley Agraria, 1795
[25] Tratando el fomento de la población rural en 1836.
[26] Véase Concentración Parcelaria y Ordenación rural (1964)

de parcelación.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

2.1 OBJETIVOS

Los objetivos que pretende abordar esta ponencia se centran en los siguientes:

- Analizar la parcelación en Castilla y León y comparar su estructura con la que presenta España.
- Estudiar la evolución de la parcelación provincial en Castilla y León por estratos de superficie.

Dada la naturaleza cuantitativa de la información que se considera, para analizar la parcelación en la Comunidad Autónoma de Castilla y León se ha aplicado el Análisis en Componentes Principales (ACP). Por su parte, para estudiar la evolución de la parcelación provincial en dicha Autonomía se ha utilizado el Análisis Factorial Múltiple (AFM) como técnica que permite el análisis de tablas múltiples.

Para desarrollar estos objetivos, se ha empleado la información correspondiente a los diferentes censos agrarios publicados en el periodo (62-99) y se ha hecho uso de los programas estadísticos SPSS y SPAD.

2.2. METODOLOGÍA

El análisis factorial es un procedimiento que se caracteriza por poner de manifiesto, a través de un conjunto de factores comunes, cierta estructura entre los datos. Es habitual, que éstos métodos se apliquen a un conjunto de observaciones y variables, es decir a tablas bidimensionales. Sin embargo, en ocasiones puede ocurrir que se pretenda realizar un análisis factorial o de componentes principales con tablas de tres entradas, donde éstas se caracterizan por un conjunto de observaciones, variables y situaciones que frecuentemente corresponden con diferentes períodos de tiempo (t).

Para abordar su estudio, cabe pensar en una serie de t análisis individuales de componentes principales, pero como indica Júdez (1989) o Garcia y Abascal (2003), los ejes factoriales pueden ser diferentes en los distintos análisis y por consiguiente, no se podrán representar sobre un mismo plano factorial las observaciones y las variables en los diferentes períodos considerados para estudiar su evolución relativa.

Por ello, se han desarrollado procedimientos para el tratamiento de tablas tridimensionales como la técnica STATIS (Structuration des Tableaux a Trois índices de la Statistique) desarrollada en Francia a finales de los años 70 o el Análisis Factorial Múltiple (AFM) que pretenden de estudiar la estructura común de las distintas matrices o tablas de datos, para poder observar las diferencias y/o semejanzas que mantienen entre sí.

En particular, el AFM es un método desarrollado por B. Escofier y J. Pagés (1990) diseñado para el análisis simultáneo de varias matrices de datos constituidas por un mismo conjunto de individuos y con la condición de que las variables que componen cada matriz deben ser todas de la misma naturaleza (cuantitativas o cualitativas).

El AFM es un método factorial, estrechamente ligado al Análisis de Componentes Principales (ACP) y la interpretación de los resultados es similar, salvo que el AFM es un método de análisis de tablas múltiples. Se busca un subespacio factorial de dimensiones reducidas en el que representar de forma óptima las distancias que separan a los individuos y a las variables, lo que permite estudiar las diferencias o semejanzas entre los grupos, las interacciones de las variables y las relaciones entre los individuos de los distintos grupos.

El AFM consta de dos etapas:

- Etapa preliminar. Consiste en realizar un ACP separado de cada tabla (X_t) para cada uno de los periodos (t). De cada uno de esos análisis se retiene el primer valor propio (λ_1^t).

- Etapa principal. Consiste en realizar un ACP de la tabla global X obtenida como suma de cada tabla X_t en la que previamente, ha sido ponderada por el inverso de su primer valor propio ($1/\lambda_1^t$).

En esta etapa principal del AFM se analizan todas las tablas simultáneamente y en ella se realizan dos estudios:

a) El estudio de la interestructura analiza la proximidad entre las diferentes tablas, lo que permite detectar posibles alteraciones de la estructura que se han producido. Para ello se emplea el coeficiente RV de Escoufier[27].

b) El estudio de la intraestructura o compromiso permite detectar el número de factorescomunes a las diferentes tablas y obtener un marco de referencia común que hace posible el estudio de la evolución de las posiciones relativas. En la construcción de este espacio factorial común intervienen todos los grupos de forma equilibrada gracias a la ponderación realizada.

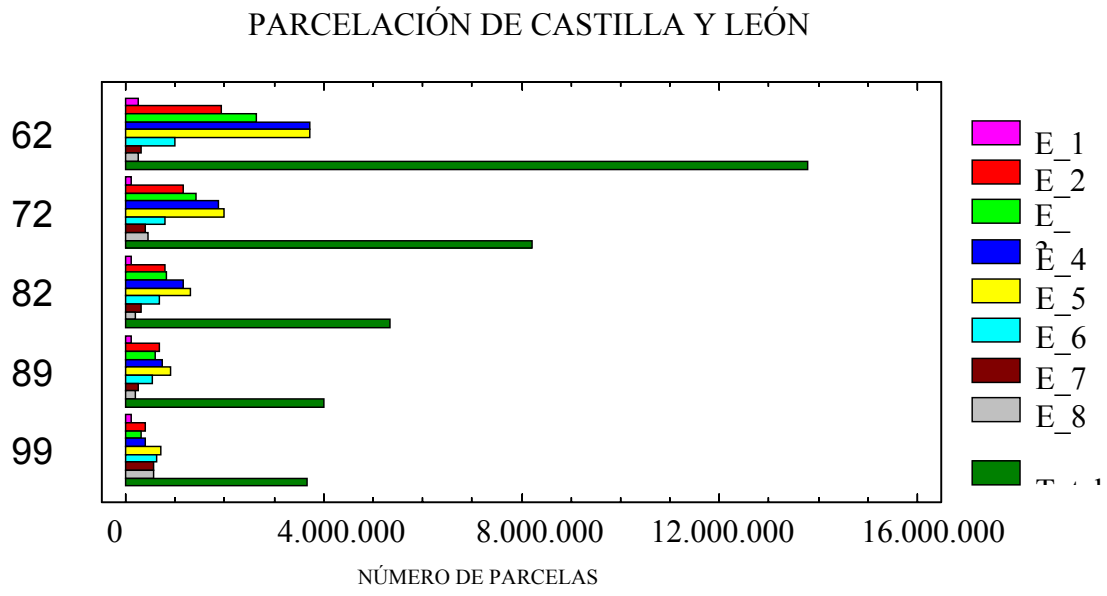
3. LA PARCELACIÓN A NIVEL NACIONAL Y EN CASTILLA Y LEÓN

3.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El número de parcelas a nivel nacional ha descendido acusadamente, pasando de 38.908.593 parcelas contabilizadas en el censo de 1962 a las 18.012.760 del censo de 1999, en total una variación porcentual del 53,7%, que se descompone en una fuerte disminución (47,3%) hasta 1982 y a partir de este periodo la reducción es más contenida (6,7%) (Anejos 1).

Por su parte, Castilla y León es una de las comunidades más representativas y extensas del territorio nacional. Al igual que a nivel nacional en Castilla y León el número de parcelas ha descendido, desde 13.787.543 parcelas contabilizadas en el censo de 1962 a los 3.659.343 del censo de 1999 (73,4%), porcentaje superior a la disminución nacional (Gráfico 1). Este descenso en el tiempo presenta un ritmo de disminución diferente, aunque con igual comportamiento que a nivel nacional, mayor reducción de parcelas en el periodo 62-82 (61,3 %) y más tendida en el periodo 89-99 (12,1%) (Anejos 2).

Gráfico 1



[27] Un análisis detallado de este coeficiente puede observarse, entre otros en Júdez (1989)

Sin embargo, según el tamaño de la explotación[28], el número de parcelas a nivel nacional se concentra en explotaciones con tamaños comprendidos entre a 1 y 50 has (76%), si bien se está produciendo un incremento de la parcelación hacia estratos superiores a 50 has en el censo de 1999.

En el caso de Castilla y León (C_L), la parcelación en función del tamaño de la explotación, tiene una estructura análoga a la nacional pues se localiza en explotaciones con tamaños comprendidos entre a 1 y 50 has (Censos 62-89), con porcentajes que son superiores al 74%. Igualmente se observa un aumento de la parcelación hacia estratos superiores a 50 has (Censo de 1999) (Cuadro 1).

Cuadro 1

Parcelas (%)

	CENSO 62		CENSO 72		CENSO 82		CENSO 89		CENSO 99	
	Nacional	**C_L**	**Nacional**	**C_L**	**Nacional**	**C_L**	**Nacional**	**C_L**	**Nacional**	**C_L**
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
>=0,1 < 1	6	2	6	1	8	2	10	3	7	3
>=1 < 5	27	14	29	14	28	15	29	17	23	11
>=5 < 10	20	19	19	17	18	15	17	15	13	8
>=10 < 20	20	27	18	23	17	22	16	19	14	11
>=20 < 50	18	27	16	24	15	24	14	23	15	20
>=50 < 100	5	7	6	10	7	13	7	13	10	17
>=100 <200	2	2	3	5	4	6	4	6	8	15
>=200	2	2	4	5	3	3	4	5	10	15

Fte: Elaboración propia, a partir de los Censos Agrarios.

Frecuentemente, la parcelación se suele relacionar con otras variables, como con el número de explotaciones, pues permite una comparación relativa. Así, a nivel nacional se observa una disminución, de 14 a 10,2 parcelas desde los censos de 1962 a 1999. Realmente significativo es el descenso en estratos de tamaños superiores a 5 e inferior a 50 has y además el efecto contrario, en estratos superiores a 100 has, en los que se da un repunte, llegando en el censo de 1999 a un número superior al de los años 60.

En Castilla y León existe un mayor número de parcelas por explotación y la reducción que se ha producido, ha llevado este nivel de 32,5 en 1962 a 21,6 en 1999 (Cuadro 2).

[28] Las variables corresponden a los diferentes tamaños de la explotación (has).
Notación: E_1 (menor 1); E_2 (entre 1 y 5); E_3 (entre 5 y 10); E_4 (entre 10 y 20); E_5 (entre 20 y 50); E_6 (entre 50 y 100); E_7 (entre 100 y 200); E_8 (superior a 200).

Cuadro 2

Parcelas/Explotaciones

	62		72		82		89		99	
	Nacional	**C_L**	**Nacional**	**C_L**	**Nacional**	**C_L**	**Nacional**	**C_L**	**Nacional**	**C_L**
Total	14,0	32,5	10,9	26,8	8,7	19,6	8,1	17,0	10,2	21,6
>=0,1< 1	3,2	2,9	2,8	3,4	2,7	3,5	2,8	4,0	3,0	3,8
>=1 < 5	10,2	15,2	8,0	12,1	6,5	10,0	6,4	9,3	6,5	9,2
>=5 < 10	18,4	36,9	13,6	25,1	11,2	18,1	10,5	16,3	10,6	15,2
>=10 < 20	26,4	53,8	18,4	35,5	14,6	24,9	13,5	21,4	14,2	19,3
>=20 < 50	35,8	69,6	23,5	44,9	18,5	30,9	16,6	25,5	19,6	26,7
>=50 < 100	36,2	83,1	27,2	56,9	23,6	40,0	21,8	33,1	29,2	39,3
>=100 <200	27,3	76,3	27,8	68,3	24,2	45,4	23,3	39,5	41,8	59,2
>=200	29,8	53,1	32,1	73,4	18,1	31,3	21,0	33,4	53,1	83,7

Fte: Elaboración propia, a partir de los Censos Agrarios.

3.2 ANÁLISIS FACTORIAL DE LA PARCELACIÓN EN CASTILLA Y LEÓN

El análisis factorial de las parcelas según estratos de superficie (variables), puede permite agruparlas en bloques o grupos. La existencia de relación entre las variables es un aspecto previo a la realización de cualquier análisis factorial o de componentes principales, pues si no existiera ninguna carecería de sentido dicho análisis. Por ello, a partir de la matriz de correlación entre las variables y por medio del test de esfericidad de Barlett[29] se contrasta la no aceptación de falta de relación.

Desde un punto de vista exploratorio, de la matriz correlación entre las variables, se desprende que la reducción del número total de parcelas está relacionada con la disminución en los estratos de superficie entre 1 y 100 has (E_2; E_3; E_4; E_5; E_6), es decir, la disminución total se debe, en gran parte, a los estratos de superficie anteriores, con una diferencia respecto a la situación nacional, que en el ámbito autonómico la relación se amplia en el estrato de 50 – 100 has. De igual forma, en estratos de tamaños superiores a 100 has (E_7; E_8), no existe un comportamiento paralelo al general, aunque suele seguir la misma tendencia que la nacional. Finalmente el estrato E_1, con alguna variación, suele mantener la evolución general (Cuadro 3).

[29] Uriel, E. (1995)

Cuadro 3

Correlaciones

	TOTAL	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8
TOTAL	1	0,869	0,991	0,997	0,997	0,999	0,97	-0,302	-0,158
E_1	0,869	1	0,854	0,864	0,875	0,882	0,786	-0,331	-0,272
E_2	0,991	0,854	1	0,999	0,997	0,994	0,937	-0,421	-0,269
E_3	0,997	0,864	0,999	1	0,999	0,998	0,951	-0,377	-0,228
E_4	0,997	0,875	0,997	0,999	1	0,999	0,954	-0,374	-0,236
E_5	0,999	0,882	0,994	0,998	0,999	1	0,962	-0,34	-0,204
E_6	0,97	0,786	0,937	0,951	0,954	0,962	1	-0,108	0,012
E_7	-0,302	-0,331	-0,421	-0,377	-0,374	-0,34	-0,108	1	0,948
E_8	-0,158	-0,272	-0,269	-0,228	-0,236	-0,204	0,012	0,948	1

La aplicación del análisis de componentes principales posibilita la reducción del espacio definido por las variables iniciales. Para ello, los autovalores proporcionan el criterio para seleccionar el número de factores a retener (Autovalores mayores o iguales a 1) (Cuadro 4).

Cuadro 4

Varianza total explicada

Componentes	Autovalores		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	5,910	73,878	73,878
2	1,803	22,538	96,417
3	,234	2,929	99,345
4	,052	,655	100,000

En función del criterio de selección, se seleccionan los dos primeros factores comunes. Los coeficientes de correlación de estos factores o componentes con las variables se recogen en el cuadro 5.

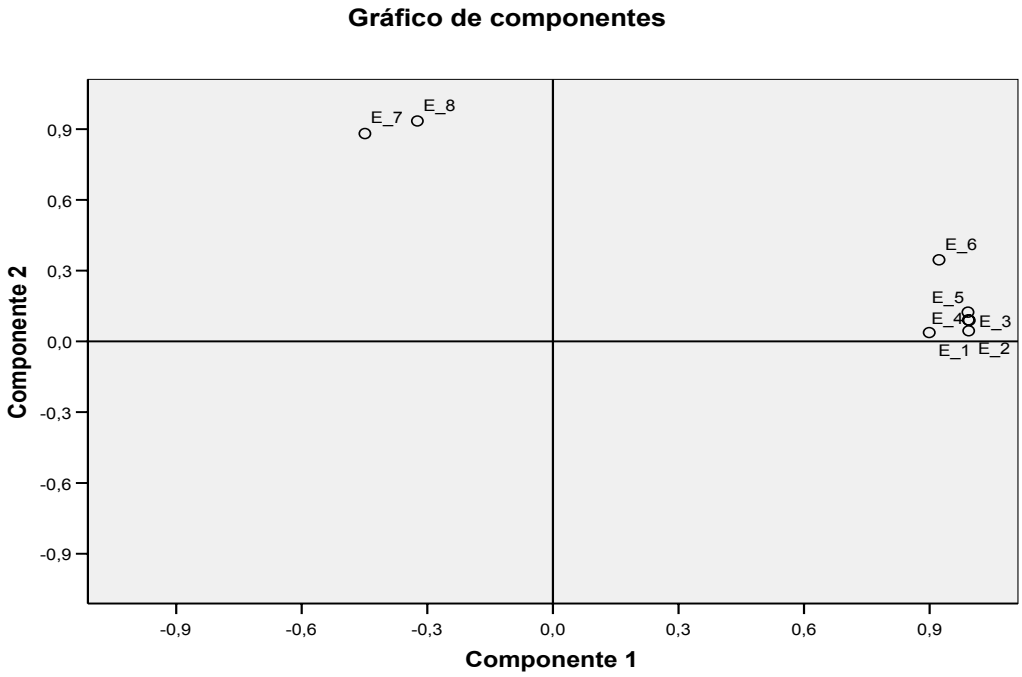
Cuadro 5

Matriz de componentes

	Componente	
	1	2
P_1	,899	,037
P_1_5	,993	,045
P_5_10	,992	,091
P_10_20	,995	,089
P_20_50	,992	,124
P_50_100	,922	,345
P_100_200	-,449	,881
P_200	-,324	,934

La primera componente recoge la parcelación de explotaciones de pequeño y mediano tamaño, no superiores a 100 has, mientras que la segunda componente corresponde a explotaciones mayores (Gráfico 2).

Gráfico 2



4. LA PARCELACIÓN PROVINCIAL EN CASTILLA Y LEÓN

4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En los últimos tiempos existe una tendencia general a la reducción de parcelas, pues se es consciente de los perjuicios que acarrea. No por ello, la parcelación que presentan las provincias de Castilla y León deja de provocar diferencias estructurales entre ellas, pues la fragmentación o división de sus tierras es diferente.

Así, si se analiza la parcelación provincial, según los censos del periodo 62-99, se observa que León, Burgos y Zamora son las provincias que mayor número de parcelas presentan. Por el contrario, Valladolid y Palencia son las de menor parcelación (Anejo 3; Cuadro 6).

Cuadro 6

Parcelas (%)

	Parcelas 62	Parcelas 72	Parcelas 82	Parcelas 89	Parcelas 99
Avila	5,3	6,0	7,3	8,6	7,1
Burgos	17,8	17,9	17,9	18,6	20,2
León	21,2	23,5	23,8	24,3	22,1
Palencia	6,8	6,3	5,0	5,1	5,9
Salamanca	8,2	8,0	8,6	8,4	9,1
Segovia	7,9	7,5	7,0	6,6	6,7
Soria	13,3	10,3	7,8	6,4	10,2
Valladolid	4,4	3,7	3,7	3,7	4,7
Zamora	15,0	16,9	18,8	18,3	14,1
Total	100	100	100	100	100

Fte: Elaboración propia, a partir de Censos Agrarios.

Esta distribución de parcelas se puede completar estudiando el grado de parcelación por explotación. Así, se obtiene que las provincias con mayor parcelación son: Soria y Burgos, resultando incluso superior a la media de la Comunidad Autónoma mientras que Ávila, Salamanca y Valladolid son las de menor parcelación, con valores inferiores a los de la Autonomía. Las restantes provincias se pueden agrupar en dos grupos: las que tienen una parcelación aproximadamente coincidente con la media de Castilla y León que son León, Palencia y Segovia y el grupo constituido por la provincia de Zamora, que sin ser de las de mayor parcelación presenta niveles superiores a la media Autonómica (Anejos 3 y 4; Cuadro 7).

Cuadro 7

Parcelas/explotación

(Número)

Provincias	**62**	**72**	**82**	**89**	**99**
Ávila	16,7	12,5	9,9	9,5	11,4
Burgos	41,2	41,4	30,7	27,6	36,9
León	31,7	27,2	20,2	16,6	19,6
Palencia	32,6	27,8	16,4	16,3	23,6
Salamanca	21,2	17,4	14,4	12,3	15,2
Segovia	37,5	27,4	18,7	15,9	22,2
Soria	56,8	41,8	26,0	26,7	46,0
Valladolid	20,5	13,9	10,0	9,0	13,0
Zamora	37,6	34,5	29,0	23,8	23,1

Fte: Elaboración propia, a partir de Censos Agrarios.

Por su parte, la superficie por parcela ha aumentado en las diferentes provincias. Así, por ejemplo, según los censos agrarios 82 al 99, parece que las políticas desarrolladas en materia de concentración parcelaria están dando sus frutos y prueba de ello es que, salvo Soria reflejan un incremento, siendo además la superficie por parcela superior a 1 ha (Cuadro 7).

Cuadro 8

Superficie/ parcela

	Parcelas 82	Parcelas 89	Parcelas 99
Avila	1,94	2,08	2,61
Burgos	1,38	1,72	1,72
León	1,08	1,38	1,63
Palencia	2,83	3,34	3,36
Salamanca	2,58	3,20	3,31
Segovia	1,67	2,19	2,60
Soria	2,47	3,34	2,29
Valladolid	3,71	4,62	4,27
Zamora	0,91	1,18	1,63

Fte: Elaboración propia, a partir de Censos Agrarios.

Sin embargo, cuando se analiza la superficie por parcela por estratos de superficie y se agrupan éstos en dos bloques cuya separación se fija en 50 has se observa que, independientemente del censo, salvo Valladolid el valor promedio para estratos inferiores a dicho nivel es menor de 1 ha. Por su parte, para estratos superiores a 50 has hay que indicar que en todas las provincias es superior a 2 has y que en general se manifiesta una cierta reducción en el tamaño de la parcela (Cuadro 9).

Cuadro 9

Superficie/Parcela

	Censo 82		Censo 89		Censo 99	
	< 50	**>=50**	**< 50**	**>=50**	**< 50**	**>=50**
Ávila	0,7	21,6	0,7	13	0,7	6,2
Burgos	0,4	5,5	0,4	5,3	0,5	2,3
León	0,3	35,7	0,4	22,8	0,4	6,7
Palencia	0,7	8,8	0,6	9,4	0,9	4,2
Salamanca	0,8	13	0,9	15,5	0,8	7,4
Segovia	0,6	5,4	0,7	6,8	0,8	3,6
Soria	0,5	5,9	0,6	5,2	0,6	2,4
Valladolid	1,4	7,9	1,6	9	1,5	5,9
Zamora	0,4	11,8	0,4	15	0,5	5,9

Fte: Elaboración propia, a partir de Censos Agrarios y Anejo 5.

4.2. ANÁLISIS FACTORIAL MÚLTIPLE DE LA PARCELACIÓN

Para realizar este análisis se consideran 40 variables que corresponden con los estratos de superficie que se definen en los Censos Agrarios (8 variables x 5 censos) para cada una de las provincias que conforman Castilla y León.

1. Etapa preliminar

En esta etapa, que consiste en la realización individual de cada análisis de componentes

principales[30] se observa el alto grado de explicación de la varianza con los dos factores seleccionados. En los distintos censos el factor 1, viene a agrupar la parcelación en las explotaciones pequeñas y medias mientras que el factor 2 engloba la parcelación de los mayores estratos de superficie (Cuadro 10).

Cuadro 10

Censo 62			
Factor	Autovalor	Varianza (%)	Varianza Acumulada (%)
1	4,2578	53,2225	53,2225
2	2,3898	29,8719	83,0944
Censo 72			
Factor	Autovalor	Varianza (%)	Varianza acumulada (%)
1	3,5889	44,8609	44,8609
2	3,5229	44,0357	88,8966
Censo 82			
Factor	Autovalor	Varianza (%)	Varianza acumulada (%)
1	4,0382	50,4777	50,4777
2	2,7806	34,7579	85,2356
Censo 89			
Factor	Autovalor	Varianza (%)	Varianza acumulada (%)
1	3,9207	49,0084	49,0084
2	2,8024	35,0302	84,0387
Censo 99			
Factor	Autovalor	Varianza (%)	Varianza acumulada (%)
1	4,3555	54,4442	54,4442
2	2,8872	36,0905	90,5347

2. Etapa principal

• **Análisis de la interestructura**

Esta primera fase consiste en un análisis global de la información. Se trata de estudiar las semejanzas o diferencias entre las tablas o censos. Para comparar su estructura se emplea los coeficientes RV de Escoufier cuyos elementos son las correlaciones entre tablas (Cuadro 10).

Cuadro 10

	CENSO 62	**CENSO 72**	**CENSO 82**	**CENSO 89**	**CENSO 99**
CENSO 62	1,0000				
CENSO 72	0,9034	1,0000			
CENSO 82	0,8937	0,9611	1,0000		
CENSO 89	0,8713	0,9492	0,9892	1,0000	
CENSO 99	0,8792	0,9544	0,9667	0,9703	1,0000

El análisis de las diferentes nubes correspondientes a cada uno de los censos pone de

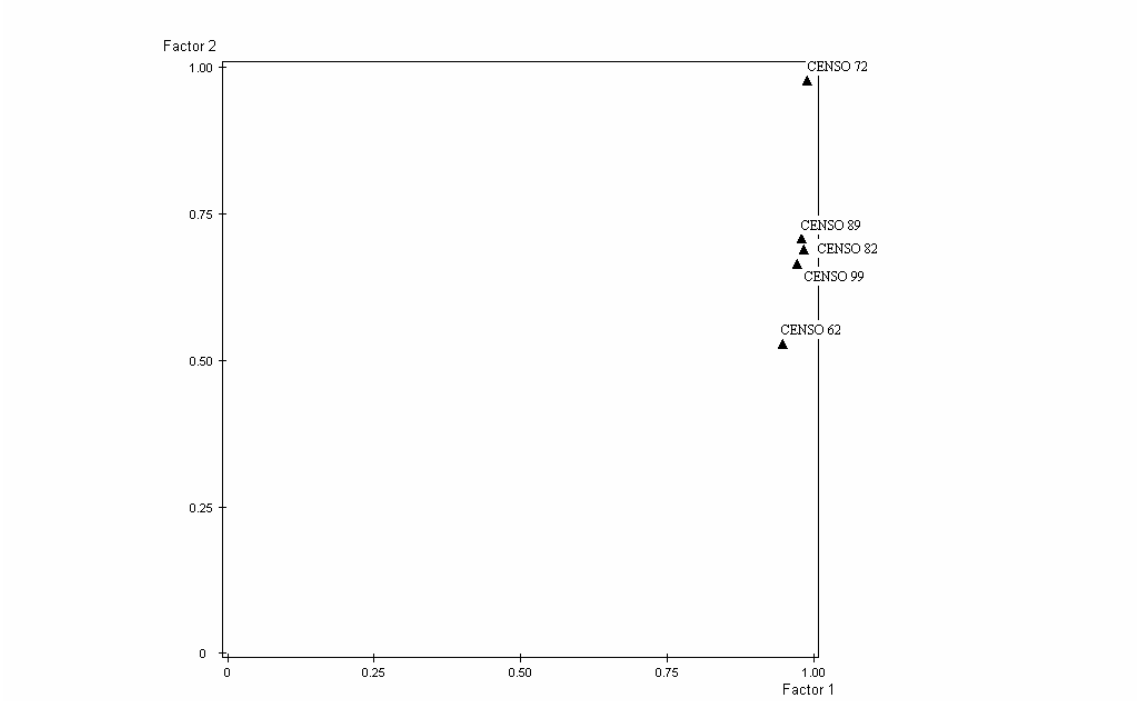
[30] La matriz de correlaciones correspondiente a cada Censo Agrario se recoge en el Anejo 6.

manifiesto la falta de estabilidad entre grupos o censos, pues los censos del 62 y 72 presentan diferencias respecto a los restantes que son más homogéneos. La proyección de cada tabla sobre los dos primeros factores es la siguiente (Cuadro 11; Gráfico 3).

Cuadro 11

Censos	Factor 1	Factor 2
62	0,9474	0,5293
72	0,9886	0,9781
82	0,9842	0,6905
89	0,9792	0,7090
99	0,9733	0,6650

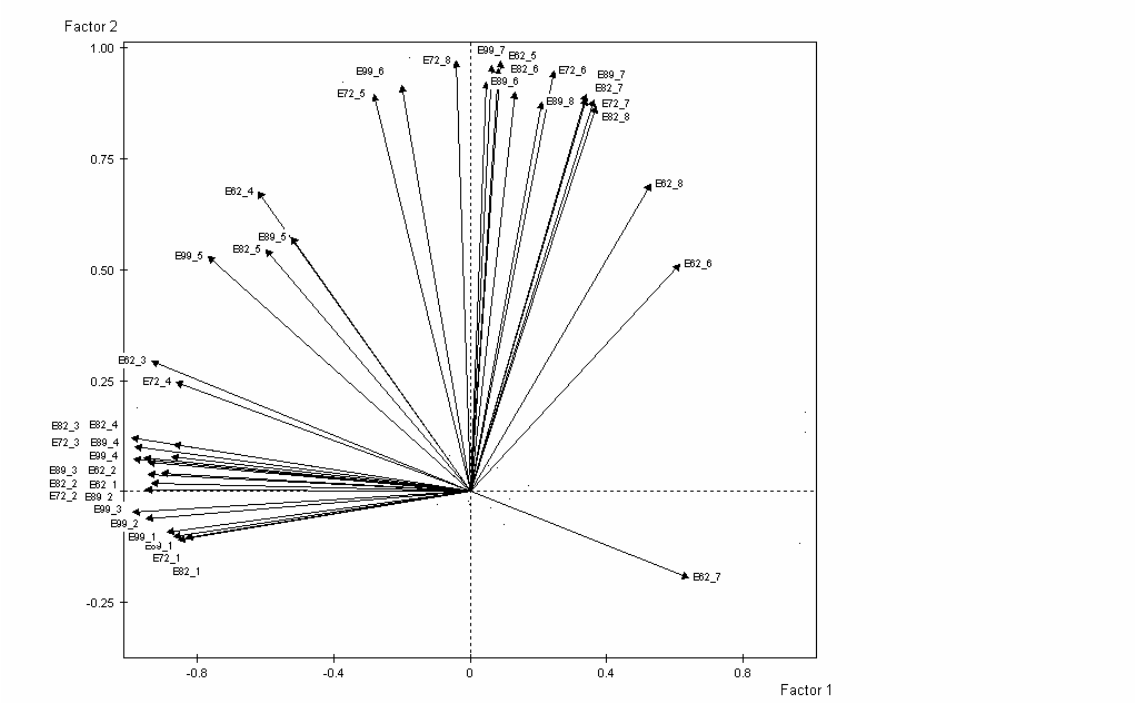
Gráfico 3



• Análisis de la nube de puntos-variable

La proyección de la nube de puntos variables (estratos de superficies) sobre estos factores pone de manifiesto cuáles son las que más contribuyen a la formación de dichos ejes. Así, se observa que las variables E_1 a E_4 son las responsables del factor 1 y por consiguiente éste viene a recoger la parcelación de explotaciones de pequeño y mediano tamaño. Por su parte, el factor 2 se justifica, por las variables E_6 a E_8 que corresponden a explotaciones de mayor superficie. Es frecuente, según el censo, que la variable E_5 participe también en la aparición de este factor 2, aunque en general influye en ambos factores (Gráfico 4).

Gráfico 4



• **Análisis de la nube de puntos-individuo**.

La interpretación de la nube de puntos-variable, posibilita la justificación de las observaciones medias o compromiso (provincias) que corresponden a la proyección sobre los dos factores de las diferentes provincias de Castilla y León (Gráfico 5).

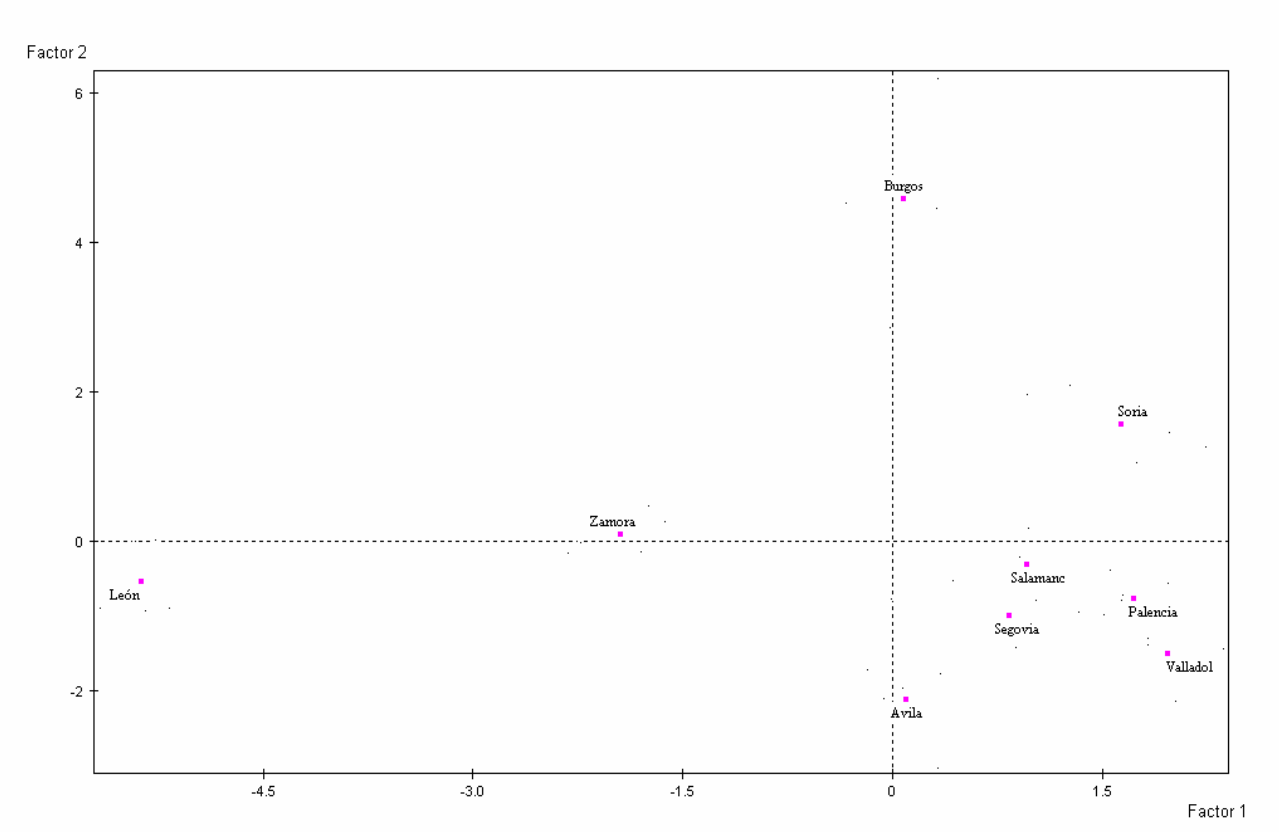
El primer factor (Factor 1) que sintetiza la parcelación en pequeñas explotaciones, permite estructurar o agrupar las provincias en dos bloques, por un lado León y Zamora a las que se puede unir Ávila y Burgos de las otras provincias. Así, León tiene una alta parcelación y ésta se concentra en explotaciones que no superan las 20 has (E_1 a E_4), mientras que Zamora intensifica su parcelación en explotaciones de tamaño algo mayor a las de León (E_3 a E_5).

El segundo factor (Factor 2) que identifica la parcelación en grandes explotaciones, diferencia a Burgos y Soria, por su alto grado de parcelación en explotaciones de superficie superiores a 20 has (E_5 a E_8). En una situación opuesta se sitúa Ávila que se caracteriza por una muy baja parcelación en explotaciones de tamaño grande.

En consecuencia las contribuciones más importantes de las provincias a cada uno de los factores son:

Provincia	Factor 1		Provincia	Factor 2	
	Contribución (%)	**Contribución acumulada (%)**		**Contribución (%)**	**Contribución acumulada (%)**
León	65,85	65,85	Burgos	65,19	65,19
Valladolid	8,85	74,7	Ávila	13,96	79,16
Zamora	8,62	83,32	Soria	7,65	86,8
Palencia	6,81	90,13	Valladolid	7,06	93,87
Soria	6,14	96,26	Segovia	3,07	96,94

Gráfico 5



5. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se pueden extraer son:

- Reducción del número de parcelas, en Castilla y León ha sido más intensa que a nivel nacional y en ambos casos se produce una de fuerte disminución hasta 1982 y otra más atenuada, a partir de este periodo.
- Las explotaciones a nivel nacional y en Castilla y León han disminuido el número de parcelas por explotación, lo que sin duda incide en el desarrollo de su actividad más eficientemente.
- La situación en términos globales, tanto a nivel nacional como autonómico, puede ser definida de recesión en el número de parcelas, con la consiguiente perdida de parcelas, salvo en estratos de superficie superiores a 100 has donde se suele observar cierta expansión.
- Según el tamaño de la explotación, la estructura de la parcelación tanto a nivel nacional como Autonómico del número es similar, concentrándose en explotaciones con tamaños comprendidos entre a 1 y 50 has y existiendo un incremento de las parcelas en estratos superiores a 50 has (censo de 1999).
- En cuanto a la parcelación en Castilla y León, las variables o tamaños de las explotaciones se pueden clasificar en dos grupos:
    - la parcelación de explotaciones de pequeño y mediano tamaño, no superiores a 100 has.
    - la parcelación de explotaciones de tamaño superior a 100 has.
- Independientemente del censo, se puede indicar que las provincias con mayor parcelación en Castilla y León son Soria y Burgos, mientras que Ávila, Salamanca y

Valladolid son las de menor.

- La estructura de la parcelación a lo largo de los años presenta diferencias, a pesar de la cierta estabilidad en los Censos Agrarios 82 al 99. Esta falta de estabilidad puede ser debida, entre otras causas, a los procesos de concentración realizados que han modificado esta variable.
- Las variables o estratos de superficie se pueden agrupar a través de dos factores, el factor 1 que viene a recoger la parcelación de explotaciones de pequeño y mediano tamaño y el factor 2 que agrupa las explotaciones de mayor superficie.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Abascal, E., Fernández, K., Landaluce, M., Modroño, J. (2001). Diferentes aplicaciones de las técnicas factoriales de análisis de tablas múltiples en las investigaciones mediante encuestas. Metodología de Encuestas 3 (2), pp. 251-279.

Escofier B., Pagés, J. (1990). Analyses factorielles simples et múltiples: objectifs, méthodes et interpretation. Ed. Dunod.

Garcia I., Abascal E. (2003). Una metodología para el estudio de las variables latentes. Análisis de las infraestructuras de carreteras de las comunidades autónomas (1975-2000). Estadística Española. 45 (153), pp 193-210.

INE. Censos agrarios de 1962, 72, 82, 89 y 99.

Júdez L.(1989). Técnicas de análisis de datos multidimensionales. MAPA 301 p.

Landaluce, M., Fernández, K., Modrofio, J. (1999). Reflexiones sobre el Uso Comparativo del Análisis Factorial Múltiple (AFM) y de la Metodología Statis para el Análisis de Tablas Múltiples. Methodologica, 7, pp. 37-65.

Landaluce, M., Aparicio S. (2000). La importancia de la estructuración en tablas de los datos: Una aplicación . Estudios de Economía Aplicada 15, pp 103-124.

Ministerio de Agricultura (1964). Servicio Nacional de Concentración Parcelaria y Ordenación rural 1953-1963. Tomo I, 245 p.

Ministerio de Agricultura (1964). Concentración Parcelaria y Ordenación rural. 74 p.

Ruiz Maya L. (1986). Evolución de las estructuras agrarias a través de los censos de 1962 y 1982". Revista Estudios Agrosociales 138, pp 45-74.

Ruiz Maya L. (1994). La evolución de la parcelación de las explotaciones agrarias, según los censos agrarios de 1962 a 1989. Revista Catastro nº 20, pp 49-58.

Uriel E. (1995). Análisis de datos. Series temporales y análisis multivariante. Ed. AC, 433 pp.

ANEJO 1

Número y variación parcelas a nivel nacional

	Parcelas 62	Variación 62 - 72 (%)	Parcelas 72	Variación 62 - 82 (%)	Parcelas 82	Variación 62 - 89 (%)	Parcelas 89	Variación 62 - 99 (%)	Parcelas 99
Total	38.908.593	-29,46	27.447.051	-47,32	20.496.813	-52,62	18.433.605	-53,70	18.012.760
>=0,1 < 1	2.330.111	-29,40	1.644.953	-32,32	1.576.969	-22,90	1.796.421	-42,19	1.346.981
>=1 < 5	10.521.016	-25,40	7.848.508	-45,24	5.761.227	-49,09	5.355.973	-60,13	4.195.115
>=5 < 10	7.675.490	-31,16	5.283.915	-51,34	3.735.027	-58,83	3.160.268	-68,35	2.429.267
>=10 < 20	7.955.783	-37,32	4.986.882	-55,52	3.538.545	-63,32	2.918.015	-68,94	2.470.830
>=20 < 50	7.026.596	-39,43	4.256.026	-55,64	3.117.114	-63,34	2.575.860	-61,69	2.691.751
>=50 < 100	1.873.090	-14,07	1.609.530	-22,38	1.453.938	-31,37	1.285.560	-8,15	1.720.470
>=100 <200	671.506	20,18	807.038	12,00	752.058	2,57	688.768	114,04	1.437.282
>=200	855.001	18,15	1.010.199	-34,28	561.935	-23,66	652.740	101,29	1.721.064

ANEJO 2

Número y variación de parcelas en Castilla y León

	Parcelas 62	Variación 62 - 72 (%)	Parcelas 72	Variación 62 - 82 (%)	Parcelas 82	Variación 62 - 89 (%)	Parcelas 89	Variación 62 - 99 (%)	Parcelas 99
Total	13.787.543	-40,48	8.206.835	-61,32	5.332.572	-70,87	4.016.772	-73,46	3.659.343
>=0,1 < 1	238.830	-58,88	98.199	-59,60	96.483	-51,24	116.464	-57,44	101.637
>=1 < 5	1.929.585	-39,15	1.174.088	-58,38	803.035	-65,52	665.312	-79,07	403.855
>=5 < 10	2.630.809	-45,96	1.421.797	-68,74	822.489	-77,54	590.916	-88,42	304.687
>=10 < 20	3.715.541	-49,31	1.883.292	-69,06	1.149.698	-79,94	745.396	-89,39	394.341
>=20 < 50	3.717.024	-46,30	1.996.061	-65,00	1.301.099	-75,29	918.403	-80,76	715.289
>=50 < 100	993.419	-20,23	792.480	-32,39	671.692	-46,61	530.387	-36,84	627.419
>=100 < 200	303.032	30,26	394.722	0,38	304.180	-14,98	257.632	83,50	556.074
>=200	259.303	72,08	446.196	-29,08	183.896	-25,85	192.262	114,44	556.041

ANEJO 3

Número de parcelas a nivel provincial en Castilla y León

	62	72	82	89	99
Ávila	736.449	490.566	389.910	346.286	258.013
Burgos	2.450.996	1.471.881	954.400	748.165	740.376
Leon	2.920.686	1.928.698	1.269.365	976.133	807.158
Palencia	934.347	513.049	267.428	204.258	214.926
Salamanca	1.130.734	658.609	467.919	336.385	331.716
Segovia	1.094.797	616.315	371.496	264.243	243.772
Soria	1.834.659	841.397	414.547	255.198	374.832
Valladolid	610.676	299.944	195.017	150.082	173.097
Zamora	2.074.199	1.386.376	1.002.490	736.022	515.453

ANEJO 4

Número de explotaciones provinciales en Castilla y León

	62	72	82	89	99
Ávila	44.018	39.289	39.230	36.321	22.678
Burgos	59.550	35.514	31.118	27.111	20.065
León	92.152	70.934	62.685	58.749	41.146
Palencia	28.666	18.428	16.282	12.517	9.101
Salamanca	53.438	37.911	32.384	27.391	21.772
Segovia	29.161	22.494	19.880	16.652	11.004
Soria	32.279	20.114	15.952	9.559	8.150
Valladolid	29.750	21.598	19.439	16.668	13.299
Zamora	55.134	40.173	34.541	30.959	22.347

ANEJO 5

Superficie por Parcela (Censo 82)	Total	>= 0.1 < 1	>= 1 < 5	>= 5 <10	>= 10 < 20	>= 20 < 50	>= 50 < 100	>= 100 < 200	>= 200
Ávila	1,94	0,20	0,42	0,61	0,81	1,28	2,69	6,50	55,57
Burgos	1,38	0,12	0,19	0,30	0,53	0,80	1,01	1,62	13,72
León	1,08	0,10	0,17	0,27	0,42	0,68	1,68	5,57	99,86
Palencia	2,83	0,19	0,38	0,61	0,91	1,43	2,59	4,08	19,81
Salamanca	2,58	0,21	0,43	0,70	0,99	1,45	1,88	3,29	33,68
Segovia	1,67	0,25	0,44	0,56	0,63	1,08	1,77	2,57	11,99
Soria	2,47	0,12	0,28	0,46	0,70	1,04	1,44	2,08	14,31
Valladolid	3,71	0,33	0,85	1,40	1,92	2,42	3,54	5,21	15,01
Zamora	0,91	0,24	0,24	0,30	0,36	0,70	1,74	4,32	29,41

Superficie por Parcela (Censo 89)	Total	>= 0.1 < 1	>= 1 < 5	>= 5 <10	>= 10 < 20	>= 20 < 50	>= 50 < 100	>= 100 < 200	>= 200
Ávila	2,08	0,17	0,43	0,64	0,84	1,38	2,68	5,75	30,67
Burgos	1,72	0,11	0,21	0,33	0,58	0,91	1,20	1,66	13,09
León	1,38	0,09	0,18	0,32	0,52	0,91	1,85	5,17	61,37
Palencia	3,34	0,21	0,03	0,02	1,01	1,70	2,71	4,20	21,18
Salamanca	3,20	0,23	0,48	0,76	1,14	1,76	2,44	4,65	39,50
Segovia	2,19	0,22	0,48	0,69	0,79	1,33	2,13	3,04	15,15
Soria	3,34	0,12	0,33	0,57	0,81	1,29	1,91	2,33	11,25
Valladolid	4,62	0,29	0,86	1,52	2,27	3,03	4,29	6,20	16,38
Zamora	1,18	0,21	0,26	0,32	0,43	0,89	2,14	5,23	37,76

Superficie por Parcela (Censo 99)	Total	>= 0.1 < 1	>= 1 < 5	>= 5 <10	>= 10 < 20	>= 20 < 50	>= 50 < 100	>= 100 < 200	>= 200
Ávila	2,61	0,17	0,37	0,61	0,97	1,61	2,59	3,55	12,44
Burgos	1,72	0,13	0,28	0,54	0,74	0,93	1,12	1,34	4,39
León	1,63	0,10	0,18	0,31	0,52	0,80	1,21	1,79	17,03
Palencia	3,36	0,27	0,67	0,78	1,21	1,66	2,39	3,17	6,92
Salamanca	3,31	0,14	0,34	0,65	1,13	1,75	2,61	3,92	15,57
Segovia	2,60	0,23	0,50	0,80	1,11	1,44	1,75	2,23	6,95
Soria	2,29	0,12	0,28	0,57	0,83	1,05	1,30	1,49	4,27
Valladolid	4,27	0,27	0,89	1,55	2,08	2,69	3,35	4,45	9,98
Zamora	1,63	0,14	0,28	0,39	0,54	0,99	1,87	2,57	13,22

ANEJO 6

Matrices de correlación Censos Agrarios (62-99)

	E62_1	E62_2	E62_3	E62_4	E62_5	E62_6	E62_7	E62_8
E62_1	1,0000							
E62_2	0,9787	1,0000						
E62_3	0,8432	0,9162	1,0000					
E62_4	0,4751	0,5749	0,8245	1,0000				
E62_5	-0,0599	-0,0261	0,2251	0,6855	1,0000			
E62_6	-0,3947	-0,4548	-0,4181	-0,1609	0,4834	1,0000		
E62_7	-0,4608	-0,5236	-0,6476	-0,7334	-0,2974	0,6527	1,0000	
E62_8	-0,3443	-0,3354	-0,2175	0,1286	0,6481	0,7591	0,3210	1,0000

	E72_1	E72_2	E72_3	E72_4	E72_5	E72_6	E72_7	E72_8
E72_1	1,0000							
E72_2	0,9566	1,0000						
E72_3	0,7859	0,9211	1,0000					
E72_4	0,4655	0,6735	0,9017	1,0000				
E72_5	-0,0032	0,1770	0,3530	0,5675	1,0000			
E72_6	-0,2357	-0,1669	-0,1552	-0,0482	0,7511	1,0000		
E72_7	-0,2649	-0,2258	-0,2558	-0,1901	0,5952	0,9603	1,0000	
E72_8	-0,1304	0,0217	0,1644	0,3459	0,8825	0,8788	0,8362	1,0000

	E82_1	E82_2	E82_3	E82_4	E82_5	E82_6	E82_7	E82_8
E82_1	1,0000							
E82_2	0,9663	1,0000						
E82_3	0,8313	0,9411	1,0000					
E82_4	0,4872	0,6665	0,8752	1,0000				
E82_5	0,1608	0,4049	0,6657	0,8496	1,0000			
E82_6	-0,1605	-0,0208	0,0376	-0,0057	0,4791	1,0000		
E82_7	-0,2825	-0,2119	-0,2260	-0,3073	0,1606	0,8992	1,0000	
E82_8	-0,3398	-0,2850	-0,2757	-0,2907	0,1413	0,8009	0,9081	1,0000

	E89_1	E89_2	E89_3	E89_4	E89_5	E89_6	E89_7	E89_8
E89_1	1,0000							
E89_2	0,9711	1,0000						
E89_3	0,8021	0,9170	1,0000					
E89_4	0,5250	0,6973	0,9225	1,0000				
E89_5	0,1333	0,3519	0,6303	0,7722	1,0000			
E89_6	-0,1354	-0,0220	0,0458	0,0400	0,6121	1,0000		
E89_7	-0,2616	-0,2405	-0,2885	-0,3480	0,1754	0,8357	1,0000	
E89_8	-0,1421	-0,1337	-0,1890	-0,2434	0,1894	0,7180	0,9228	1,0000

	E99_1	E99_2	E99_3	E99_4	E99_5	E99_6	E99_7	E99_8
E99_1	1,0000							
E99_2	0,9840	1,0000						
E99_3	0,8878	0,9534	1,0000					
E99_4	0,7339	0,8365	0,9580	1,0000				
E99_5	0,5132	0,6156	0,7335	0,8504	1,0000			
E99_6	0,0952	0,1313	0,1476	0,2656	0,7194	1,0000		
E99_7	-0,0784	-0,0866	-0,1345	-0,0611	0,3867	0,8704	1,0000	
E99_8	-0,0908	-0,1184	-0,1919	-0,1450	0,2393	0,7105	0,9444	1,0000

IMPORTANCIA DE LA ESTRUCTURA DE LAS EXPLOTACIONES AGRARIAS EN LOS CAMBIOS DE OCUPACIÓN DEL SUELO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

Calafat Marzal, M. Consuelo; Avellà Reus, Llorenç;
Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Universidad Politécnica de Valencia.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar los cambios del uso del suelo y los principales factores: competencia del suelo entre los distintos sectores, estructura agraria y efectos de la política agraria y los mercados. El análisis realizado, basado en modelos estadísticos multivariantes, en la Comunidad Valenciana, una de las principales regiones mediterráneas. El análisis de las principales variables de la pérdida de superficie agroforestal es, el principal objetivo de este estudio, y se realiza a través de dos hipótesis a contrastar. La primera es que la demanda se suelo del sector agrario no es dominante y la segunda que la política agraria y los mercado no tienen mucho impacto en las variaciones del uso del suelo agrario. Estas hipótesis se contrastaron para todos los municipios, agupados por zonas de acuerdo con sus limitaciones biofísicas (litoral, intermedia y de montaña). Los modelos de regresión lineal utilizados (por pasos) estiman el impacto de cada variable independiente sobre la variable dependiente.

Palabras clave: Cambios de uso del suelo, análisis multivariante, efectos socioeconómico, efectos de la estructura agraria

ABSTRACT

Our aim in this paper is to analyze land-use changes and the key underlying factors: competing demand for land between sectors, farm structure and policy and market effects. The analysis, which is based on empirical statistical models, is conducted in the Autonomous Region of Valencia, one of the main Mediterranean regions. Analysis of the main variables behind this loss of agroforest cover is the central purpose of our study, which we propose to address by testing two hypotheses. One is that the demand of the agricultural sector is not dominant; the other is that agricultural policy and market effects have not had much impact on variations in cropland used. Those hypotheses were tested for all the municipalities, grouped into three zones according to their biophysical constraints (inland, intermediate and coastal areas). The use of a stepwise linear regression model enables us to estimate the impact of each of the independent variables on the dependent variable.

1. INTRODUCCIÓN

La Comunidad Valenciana ha conocido en los últimos años importantes cambios en la ocupación del suelo, siendo una de las provincias españolas con un proceso de urbanización más intenso (con porcentajes de incremento en torno al 50%), según los resultados del proyecto europeo Corine Land Cover.

En la actualidad existen numerosos estudios en los que la ocupación de suelo y su variación es un indicador básico para evaluar los efectos en los ecosistemas y los recursos naturales y su relación con el cambio climático, en cambio son pocos los estudios que analizan sus efectos socioeconómicos en el sector agrario.

El objetivo de este estudio es analizar la relación entre los cambios de uso del suelo en la Comunidad Valenciana, principalmente el agrario, y los principales factores que los explican: la competencia intersectorial por el uso del suelo, la estructura agraria y los factores políticos y de mercado, en el periodo intercensal de 1989 a 1999.

En las tres provincias de la Comunidad Valenciana las variaciones de la superficie agroforestal has sido distintas, lo que conduce a un análisis separado de cada una de ellas. En la provincia de Alicante resalta su clara orientación turística, en la provincia de Valencia los sectores agrario (por la importancia del sector citrícola), industrial y los servicios públicos generales y en la provincia de Castellón el sector turístico (muy concentrado en el litoral), la industria cerámica y el sector agrario (principalmente el citrícola).

Además, de esta diferenciación provincial, los principales cambios del uso del suelo pueden diferenciarse claramente según estén situados en zonas litorales, del altiplano o de montaña, debido a diferentes comportamientos sociales y económicos, tanto generales como, propios del sector agrario. En el litoral predominan los fértiles llanos, algunos altamente urbanizados, en el altiplano se mantiene la actividad agrícola, pero las presiones urbanísticas no son tan acentuadas como en el litoral, y en el interior, más abrupto y montañoso, predomina la superficie forestal y los cultivos más extensivos.

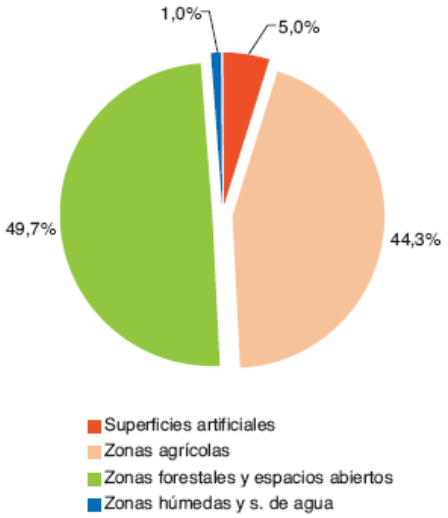
Estas diferenciaciones de los cambios de uso del suelo evidencian la necesidad de hacer análisis separados en cada provincia y, en cada una de ellas, en cada una de las zonas biofísicas señaladas.

En este trabajo se indican los principales usos del suelo en la Comunidad Valenciana, y posteriormente, se profundiza en los cambios de uso del suelo agrario. Una vez conocidos los principales cambios se estudian los principales factores que han contribuido a estos cambios, finalizando con una comparación entre las tres provincias.

2. USOS DEL SUELO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

La distribución de la ocupación del suelo en la Comunidad Valenciana se puede apreciar en la figura siguiente.

Figura 1: Distribución de las principales clases de Cobertura del suelo en Ha (2000).



Fuente: Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad. 2006

La comparación de la ocupación del suelo en la Comunidad Valenciana de la información presentada del proyecto Corine Land Cover entre 1987 y 2000, muestra que los principales cambios en el uso del suelo son:

- Incremento neto de superficies artificiales de más del 50%, uno de los más altos registrado en España.
  - o La presión turístico-residencial, el crecimiento de la población (uno de los mayores de España) y el despoblamiento rural han influido generando una elevada demanda de suelo en el litoral.
- Reducción de la superficie agrícola importante, pero que representa una pequeña proporción respecto al total agrícola (2,9%), dada su extensión inicial (1.060.607,6 Ha.).
  - o A excepción de los frutales y, en menor medida, los arrozales, todas las demás orientaciones productivas decrecen, aumentando los primeros ligeramente en lo referente a los cítricos.
  - o Los mosaicos de cultivos, la clase con una mayor extensión inicial, ha sido la más afectada por esta pérdida.
  - o Los cultivos de regadío y los viñedos también pierden una cantidad apreciable de terreno.
  - o Las zonas agrícolas han sido las más afectadas por el proceso de urbanización, viendo disminuir su superficie.
  - o Otros factor responsable de la pérdida de superficie agrícola es el abandono de cultivos en la zona montañosa interior
- Las zonas forestales han experimentado una regresión significativa.
  - o Los incendios forestales, y el elevado riesgo de erosión en las áreas más marginales, han tenido un impacto en la estructura forestal, disminuyendo la superficie arbolada y aumentando los espacios abiertos con poca o sin vegetación.
  - o La presión de las superficies artificiales ha sido menor sobre las zonas forestales que sobre las agrícolas (menos del 20% de total de nuevas superficies artificiales).
  - o La pérdida neta de superficie forestal, es debida a su conversión a zona agrícola, aunque en otro sentido, se observa un flujo de superficie agrícola abandonada convertida en superficie forestal.

Además de los factores tenidos en cuenta en este informe, existen otros factores de índole agraria, que han motivado los cambios descritos, como es la estructura de las explotaciones (elevado porcentaje de pequeñas explotaciones) y las características de los agricultores (escasa rentabilidad de las explotaciones que conllevan la falta de relevo generacional, elevado porcentaje de explotaciones familiares, elevado número de agricultores a tiempo parcial, arraigo o "apego" de los agricultores a sus explotaciones, etc.). La dinámica de las estructuras agrarias de la Comunidad Valenciana propició el estudio del mercado de la tierra por varios autores (Arnalte, 1986 a y b; Romero, 1988; 1989; Barceló, 1991; Avellà, 1992; 1993; 1994), alcanzando conclusiones como la escasa transparencia, el elevado intervencionismo, el carácter local del mercado, que los compradores son agricultores y los vendedores no agricultores o jubilados, que no se vendían explotaciones enteras sino parcelas de la explotación, etc.

Con el propósito de seguir el estudio de los cambios de uso agrarios en la Comunidad Valenciana relacionándolos la competencia intersectorial por el uso del suelo, pero también, con la estructura agraria y los factores políticos y de mercado, se plantean en este trabajo dos hipótesis a contrastar:

Hipótesis 1: La demanda de tierra del sector no agrario es dominante. Es decir, el sector agrario es incapaz de retribuir el factor de producción tierra a los precios que lo pueden retribuir el resto de sectores y por ello al incrementarse la demanda del resto de sectores, disminuye el porcentaje de suelo agrario sobre la superficie total municipal, o bien, comprobar si existe alguna zona en la que los condicionantes del sector agrario (población y estructura agraria) han sido la principal causa de pérdida de suelo agroforestal.

La imposibilidad de obtener información municipal de los precios percibidos por los agricultores, del efecto de las políticas y las necesidades de trabajo de cada cultivo obliga a realizar un estudio del comportamiento de estas variables por cultivos, separándolas del análisis estadístico a realizar en la hipótesis anterior.

Hipótesis 2: La combinación de los distintos tipos de cultivos está determinada por los precios, las políticas y las necesidades de trabajo de cada cultivo. El objetivo de este análisis es, por tanto, estudiar si la utilización del suelo agrario admite distintas posibilidades, más o menos intensivas en el uso del factor trabajo (superficie agraria utilizada, superficie forestal, tierras no labradas –baldíos, espartizales, matorrales, etc.), si han tenido mayor o menor efecto las políticas agrarias en los cambios de uso del suelo y, además, si las variaciones de la composición del suelo agrario están motivadas por los precios que los agricultores perciben por sus cosechas.

3. METODOLOGIA Y FUESTES UTILIZADAS

Las hipótesis a contrastar planteadas han sido estudiadas mediante análisis de regresión lineal. El modelo de regresión lineal utilizado (regresión "stepwise") nos permite estimar la influencia de cada una de las variables independientes sobre la variable dependiente. El modelo de regresión "stepwise" (Draper, 1981) es un método de construcción de la ecuación de regresión lineal múltiple especialmente útil en estudios socioeconómicos donde se suele disponer de un número elevado de posibles variables explicativas, como candidatas a ser incluidas en un modelo explicativo de una determinada variable dependiente. Es frecuente que, adicionalmente, estas variables estén bastante correlacionadas entres sí, como es el caso que nos ocupa, problema que en la literatura se conoce con el nombre de colinealidad (Peña, 1989). Para facilitar en estas situaciones la selección de un conjunto reducido de variables en el modelo, la regresión "stepwise" selecciona paso a paso las variables que mayor poder explicativo adicional van aportando. En la interpretación de los resultados conviene analizar tanto el signo como el valor absoluto de los parámetros asociados a cada variable independiente significativa.

La información para la contrastación de las dos hipótesis fue obtenida de las siguientes fuentes:

- Censos de Población y Viviendas (Instituto Nacional de Estadística –INE-) de 1991 y 2001, de todos los municipios, para caracterizar la variación del número de viviendas, la variación de la población total y por grupos de edad (menos de 19, entre 20 y 34,

entre 35 y 64 y más de 65 años), así como la variación de la población ocupada por sectores de actividad (sector agrario, industrial, construcción y servicios).

- La oferta turística municipal, facilitada por la Agencia Valenciana de Turismo, de 1989 y 1999 que incluye el número de hoteles y plazas en cada uno de ellos.
- Censos Agrarios del INE de todas las explotaciones, microdatos anonimizados, que describen la variación de la superficie ocupada por el sector agrario y las variables de estructura agraria de 1989 y 1999.
- Anuarios de estadística agroalimentaria del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA), que incluyen la serie temporal de los precios percibidos por los agricultores (1986-1999).
- Panel de expertos para la determinación de la influencia de la política agraria en cada uno de los cultivos en el periodo de estudio.
- Estudio del Mercado de trabajo en la agricultura valenciana: un análisis territorial y estacional (Vega, 2002). Se han tomado las necesidades de mano de obra para cada cultivo.

4. RESULTADOS

El análisis de los resultados obtenidos de los análisis de regresión en cada zona y en cada provincia se describe a continuación, en el que la variable dependiente en la variación de la superficie agroforestal durante la década de los noventa y las variables independientes las variaciones de la población total, ocupada según los distintos sectores de actividad, por grupos de edad, número de viviendas principales y secundarias, numero de hoteles, y propias del sector agrario, con son las variaciones del número de explotaciones, del porcentaje de explotaciones grandes, pequeñas y medianas, del porcentaje de superficie en propiedad, de agricultores a tiempo completo y tiempo parcial, unidades de trabajo-año totales, del titular, del cónyuge y otros familiares, asalariadas y externalizadas, del Margen Bruto Total por explotación, del porcentaje de explotaciones según el número de parcelas (menos de 1, entre 2-4, entre 5-40 y más de10) y del porcentaje de superficie en regadío.

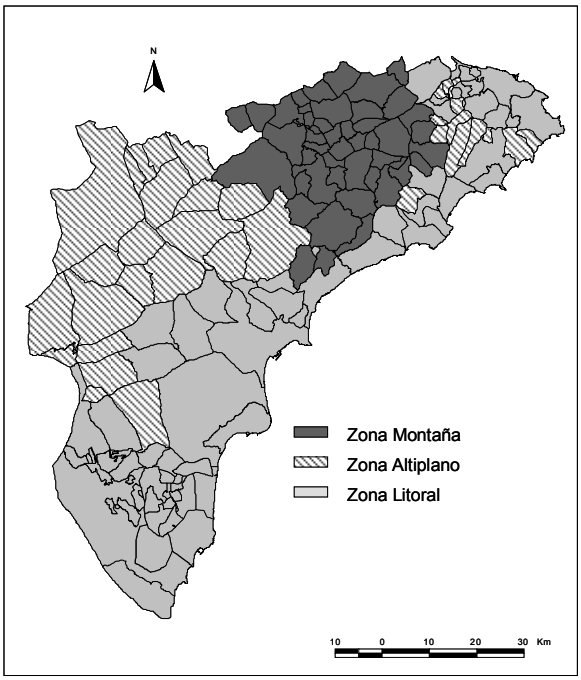
4.1. Hipótesis 1: La demanda de tierra del sector no agrario es dominante en todas las zonas de la Provincia de Alicante.

La superficie agroforestal disminuyó en 8.983 Ha. La disminución se produce, principalmente, en las zonas litorales y de altiplano; en cambio, en las zonas de interior permanece prácticamente constante. Las diferencias que se muestran en las variaciones de la superficie agroforestal indican distinta intensidad en los cambios de uso del suelo y aconsejan realizar un análisis para cada una de las zonas.

Tabla 1. Superficie agroforestal según zonas de Alicante en 1990 y 2001 y su variación.

	S. Agrof. 1990	%	S. Agrof. 2001	%	Variación 90-01
Montaña	112.145	21,2	112.121	21,5	-24
Altiplano	191.788	36,2	189.636	36,5	-2.152
Litoral	225.335	42,6	218.528	42,0	-6.807
Alicante	**529.268**	**100,0**	**520.285**	**100,0**	**-8.983**

Fuente: Elaboración propia.



Municipios Litorales:

La función de regresión resultante para la variación del suelo agroforestal, con un R2 = 0,64 y nivel de significación de las variables explicativas inferior a 0,05 (al igual que en el resto de regresiones obtenidas), es la siguiente:

V.S. Agroforestal = 205,432 – 0,005 Δ Viv. Secund. – 0,005 Δ UTAT – 45,232 Δ. % 10-30 Ha. SAU – 16,489 Δ POSS + 9,705 Δ. %<75% Propiedad

La superficie agroforestal de los 56 municipios de la zona litoral de Alicante se ha reducido en 6.807 Ha, que supone el 76 % de la superficie que se ha reducido en toda la provincia de Alicante.

Tabla 2: Número de viviendas secundarias en cada zona y su variación.

	Número viviendas secundarias		Δ Viviendas secundarias	
	1991	2001	2001-1991	%
Montaña	17.069	86.508	69.439	7,55
Altiplano	49.149	210.155	161.006	17,51
Litoral	324.918	1.013.845	688.927	74,94
Alicante	**391.136**	**1.310.500**	**919.372**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia.

Las comarcas litorales, además de concentrar más del 77% de las viviendas secundarias existentes, agrupa casi el 75% de las nuevas viviendas secundarias de la provincia, y por tanto ejercen una elevada presión turístico-residencial. Este tipo de viviendas,

mayoritariamente unifamiliares, exigen mayor superficie de parcela, con la consiguiente reducción de la superficie agroforestal.

Además de la elevada presión urbanística que tiene el turismo en esta zona, la dinámica de la estructura de las explotaciones agrarias ha ayudado a la recesión del sector agrario.

La variable agraria más significativa en este proceso de pérdida de superficie agroforestal es la variación de las unidades de trabajo-año totales (UTAT) en las explotaciones. Esta variable es una valoración del volumen de trabajo en la explotación. En la tabla se aprecia que en todas las zonas de la provincia de Alicante el volumen de trabajo agrario se ha reducido, siendo esta variación proporcionalmente más importante en la zona del altiplano y menos en la zona interior. La variación de las UTA está relacionada con la pérdida de SAU, con la sustitución de trabajo por capital (mecanización) y con el uso más o menos intensivo del factor trabajo en la tierra. El signo negativo de esta variable en el modelo nos indica que, en el litoral, la pérdida de suelo agroforestal afecta, especialmente, a superficies poco intensivas en el uso de trabajo y, además, se da un uso más intensivo del trabajo en el suelo agroforestal restante.

Tabla 3: Unidades de Trabajo-Año Totales (UTAT) en cada zona y su variación.

	UTAT		Δ UTAT	
	1989	1999	1999-1989	%
Montaña	7.876,56	6.636,45	-1.240,11	19,72
Altiplano	6.988,73	5.358,47	- 1.630,26	25,92
Litoral	15.797,62	12.379,07	- 3.418,55	54,36
Alicante	**30.662,91**	**24.373,98**	**- 6.288,93**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia.

Aunque, el número, en términos absolutos de explotaciones de este estrato disminuye (pero menos que el resto de estratos), el porcentaje de explotaciones de tamaño medio (entre 10 y 30 Has. de SAU), aumenta. El aumento de la importancia relativa de las explotaciones de tamaño medio está relacionado con la pérdida de superficie agroforestal (desaparecen más fácilmente las pequeñas y las grandes explotaciones del litoral).

Tabla 4: Explotaciones con SAU entre 10 y 30 Ha. y su variación.

	10-30 Ha SAU				Δ 10-30 Ha SAU	
	1989		1999		2001-1991	
	Explot.	%	Explot.	%	Explot.	%
Montaña	557	3,24	554	3,84	-3	0,6
Altiplano	854	5,31	749	6,29	-105	0,98
Litoral	921	2,63	816	3,10	-105	0,47
Alicante	**2.332**	**3,41**	**2.119**	**4,03**	**-213**	**0,62**

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de población ocupada en el sector servicios se ha incrementado en más de 7 puntos porcentuales. La terciarización de la economía implica un incremento de la demanda de suelo que se relaciona con un incremento de la población ocupada en el sector servicios (hostelería, restauración, etc.).

Tabla 5: Población ocupada total y ocupada en el sector servicios en Alicante (1991-2001) y su variación.

	P. Ocupada		Población Ocupada en el Sector Servicios					
	1991	2001	1991	% Pob. Ocupada	2001	% Pob. Ocupada	2001-1991	Var. % Pob. Ocupada
Montaña	34.853	37.586	15.092	43,30	18.941	50,39	3.849	7,09
Altiplano	89.653	100.992	27.109	30,24	39.012	38,63	11.903	8,39
Litoral	340.265	439.883	186.868	54,92	273.306	62,13	86.438	7,21
Alicante	**464.771**	**578.461**	**229.069**	**49,27**	**331.259**	**57,26**	**102.190**	**7,99**

Fuente: Elaboración propia.

La reducción del porcentaje de explotaciones que tienen menos del 75 % de su superficie en propiedad implica un aumento de la preferencia por el régimen de tenencia en propiedad. Son las explotaciones con mayor presencia del arrendamiento (fundamentalmente grandes explotaciones) las que más superficie agroforestal pierden.

Tabla 6: Explotaciones con menos del 75% de superficie en propiedad y su variación.

	< 75 % en propiedad				Δ< 75 % en propiedad	
	1989		1999		2001-1991	
	Explot.	%	Explot.	%	Explot.	%
Montaña	1.856	10,77	1.514	10,49	-342	-0,28
Altiplano	1.704	10,59	1.097	9,22	-607	-1,37
Litoral	3.997	11,43	2.468	9,39	-1.529	-2,04
Alicante	**7.557**	**11,06**	**5.079**	**9,65**	**-2.478**	**-1,41**

Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, la disminución de superficie agroforestal del litoral alicantino está asociada a las variables extraagrarias aumento del número de viviendas de segunda residencia y aumento de la población ocupada en el sector servicios y, de entre las agrarias, el mayor peso de las explotaciones de tamaño medio y de las explotaciones con régimen de tenencia en propiedad se relacionan con pérdida de suelo agroforestal (debido a que son las explotaciones pequeñas y grandes las que están en régimen de arrendamiento en mayor porcentaje) y, en cambio, las menores exigencias de trabajo ralentizan las pérdidas de suelo agroforestal, al producirse en zonas con escasas necesidades de trabajo agrario y utilizarse el trabajo más intensamente en el suelo agroforestal restante.

Municipios del Altiplano:

La función de regresión resultante para la variación del suelo agroforestal, con un R2 = 0,624, es:

V.S. Agroforestal = 158,713 – 0,21 Δ. Viv. Ppal + 0,586 Δ UTAT – 13,423 Δ. POSS – 35,838 Δ. P.20-34 años + 10,827 Δ % >10 parc.

La superficie agroforestal de los 35 municipios de la zona del altiplano de Alicante se ha reducido en 2.152 Ha. Esta reducción de superficie se asocia, principalmente, con el incremento de viviendas principales, disminución del volumen del trabajo agrario, el incremento de la población ocupada en el sector servicios y el incremento de la población entre 20 y 34 años. En cambio, la variación del porcentaje de explotaciones con muchas parcelas (más de 10 parcelas por explotación) ha contribuido a ralentizar la disminución de esa superficie.

Tabla 7: Número de viviendas principales en cada zona y su variación.

	Número viviendas principales		Δ Viviendas principales	
	1991	2001	2001-1991	%
Montaña	33.812	35.627	1.815	1,47
Altiplano	72.605	88.401	15.796	12,84
Litoral	291.718	397.209	105.491	85,69
Alicante	**398.135**	**521.237**	**123.102**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia.

Las viviendas principales se incrementaron en 15.796 viviendas de 1991 a 2001.

El volumen de trabajo anual en las explotaciones agrarias se ha reducido, al igual que en el litoral.

La población ocupada en el sector servicios en el altiplano se ha incrementado en 11.903 trabajadores, que supone un incremento de población ocupada en este sector de 8,39 puntos porcentuales. Este incremento del porcentaje de población ocupada en el sector servicios es incluso superior al del litoral.

Tabla 8: Población Total y entre 20 y 34 años en Alicante (1991-2001) y su variación.

	Población Total		Población total entre 20 y 34 años					
	1991	2001	1991	%	2001	%	2001-1991	Var. %
Montaña	101.270	95.726	23.949	23,65	21.467	22,43	-2.482	-1,22
Altiplano	238.009	252.931	56.714	23,83	61.738	24,41	5.024	0,58
Litoral	953.284	1.113.268	225.390	23,64	276.481	24,83	51.091	1,19
Alicante	**1.292.563**	**1.461.925**	**306.053**	**23,68**	**359.686**	**24,60**	**53.633**	**0,92**

Fuente: Elaboración propia.

La población entre 20 y 34 años se ha incrementado en el altiplano en 5.024 habitantes, que supone un incremento de 0,58 puntos porcentuales. Esta variable está relacionada con el incremento de población ocupada en el sector servicios en el altiplano. Muchos jóvenes, que están estudiando o terminan sus estudios encuentran trabajo en el sector servicios. Además, en la tabla se aprecia que en los municipios del interior, disminuye la población de estas edades, debido a que se trasladan a municipios del altiplano y del litoral para trabajar en el sector servicios. Por ello, esta variable está relacionada con la terciarización de la economía y la pérdida de suelo agroforestal.

Tabla 9: Explotaciones con más de 10 parcelas en Alicante (1989-1999) y su variación.

	Explotaciones		Explotaciones con más de 10 parcelas					
	1989	1999	1989	%	1999	%	1999-1989	Var. %
Montaña	17.227	14.439	925	5,37	890	6,16	-35	0,79
Altiplano	16.097	11.903	690	4,29	789	6,63	99	2,34
Litoral	34.976	26.297	688	1,97	894	3,40	206	1,43
Alicante	**68.300**	**52.639**	**2.303**	**3,37**	**2.573**	**4,89**	**270**	**1,52**

Fuente: Elaboración propia.

El incremento de explotaciones con más de 10 parcelas es la única variable que estabiliza la superficie agroforestal. La influencia de esta variable se explica en el litoral y altiplano porque las transacciones en el mercado de tierra agraria, para ampliar el tamaño de las explotaciones, afectan a parcelas, no a explotaciones.

En los municipios del altiplano, próximos al litoral, la única variable asociada al mantenimiento de la superficie agroforestal es el incremento de explotaciones muy parceladas (adquiridas por agricultores para ampliar sus explotaciones, poniendo en uso, frecuentemente, explotaciones abandonadas). La adquisición de viviendas principales, más baratas que en el litoral, principalmente por población joven, en el núcleo municipal o en urbanizaciones, supone una pérdida de superficie agroforestal, que se acrecienta con el proceso de terciarización ya comentado en el litoral. La disminución de las necesidades agrarias de mano de obra agraria, se asocia con la evolución de la superficie agroforestal en sentido opuesto a su relación en el litoral. En el altiplano se asocia con pérdida de suelo agroforestal y puede explicarse por la distinta composición de los cultivos en ambas zonas: en el litoral puede intensificarse el uso del suelo agrario (invernaderos, varios cultivos hortícolas en el mismo año, etc.) por lo que al disminuir el suelo agrario se puede usar el que permanece más intensivamente, mientras que en el altiplano, las condiciones agroclimáticas limitan estas posibilidades, con lo que la pérdida de suelo se asocia con disminución de las necesidades de trabajo.

Comarcas de Montaña:

La función de regresión resultante para la variación del suelo agroforestal, con un R2 = 0,557, es:

$$V.S.\ Agroforestal = 497{,}478 - 0{,}184\ \Delta\ Viv.\ Secund. + 640{,}676\ \Delta\ \%\ >\ 30\ Ha.\ SAU$$

La superficie agroforestal de los 47 municipios de interior de Alicante se ha reducido en solo 24 Ha. Esta reducción de superficie se asocia, principalmente, por el incremento de viviendas secundarias, pero el incremento del porcentaje de explotaciones grandes (más de 30 Ha. de SAU), que suponemos más viables económicamente, ha posibilitado que se compense el efecto de la variación de viviendas secundarias y se mantenga estable la superficie agroforestal (las transacciones en el mercado de la tierra son de explotaciones, más que de parcelas).

El incremento de viviendas secundarias en las zonas de interior es debido al incipiente turismo rural que se extiende en la Comunidad Valenciana en general. La población que huye de las grandes aglomeraciones de las zonas litorales elige, para sus vacaciones y descansos, municipios interiores. Las viviendas secundarias rurales suelen ser viviendas unifamiliares que son exigentes en suelo, y es por ello, que su efecto es la reducción de suelo agroforestal.

Tabla 10: Explotaciones y porcentaje de explotaciones con SAU de más 30 Ha.

	Explotaciones		Explotaciones con más de 30 Ha. de SAU					
	1989	1999	1989	%	1999	%	1999-1989	Var. %
Montaña	17.227	14.439	189	1,10	186	1,29	-3	0,19
Altiplano	16.097	11.903	286	1,78	272	2,29	-14	0,51
Litoral	34.976	26.297	289	0,83	287	1,09	-2	0,26
Alicante	**68.300**	**52.639**	**764**	**1,12**	**745**	**1,41**	**-19**	**0,29**

Fuente: Elaboración propia.

El incremento del porcentaje de grandes explotaciones en las zonas del interior es consecuencia del descenso de las explotaciones más pequeñas (menos de 3 Ha. de SAU). En las explotaciones grandes, es posible mecanizar el trabajo de los cultivos y con ello obtener mejores rendimientos económicos que posibilitan el mantenimiento de las explotaciones y superficies agrarias.

En resumen, en los municipios de la montaña de alicantina la superficie agroforestal se mantiene con pocas variaciones, debido a la compensación entre la reducción de superficie por presión urbanística, en viviendas secundarias para el turismo rural, y el incremento de superficie originado por el incremento de grandes explotaciones agrarias.

4.2. Hipótesis 1: La demanda de tierra del sector no agrario es dominante en todas las zonas de la Provincia de Castellón.

La superficie agroforestal disminuyó en 4.674 Ha. La disminución se produce, principalmente, en las zonas litorales, en cambio es la zona que menor superficie agroforestal ocupa (alrededor del 12% de la provincia). En los municipios de montaña se concentra más de la mitad de la superficie agroforestal de la provincia, disminuyendo en 694 Ha. Los municipios de altiplano ocupan el 34% de la superficie agroforestal de la provincia, manteniéndose prácticamente constante en todo el periodo analizado.

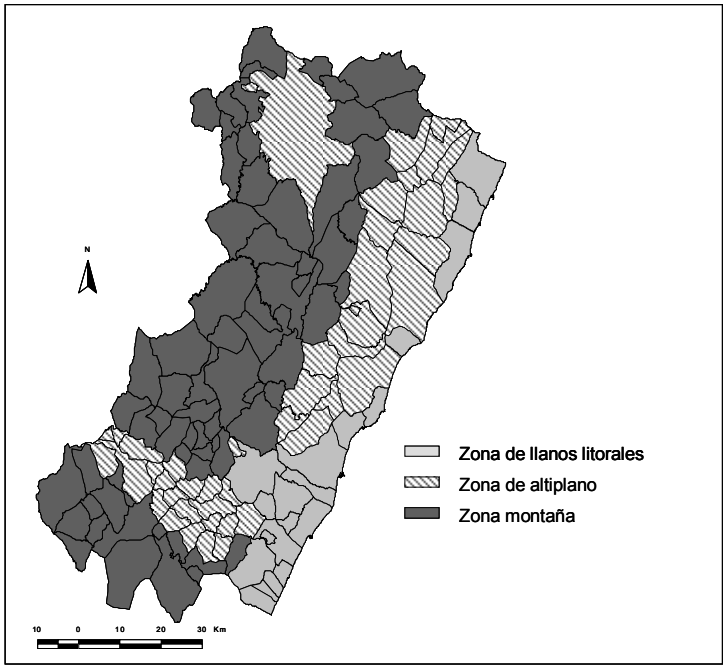


Tabla 11. Superficie agroforestal en Castellón en 1990 y 2001, y su variación.

	S. Agrof. 1990	%	S. Agrof. 2001	%	Variación 90-01
Montaña	328.250	53,74	327.556	54,04	-694
Altiplano	207.484	33,97	207.523	34,24	39
Litoral	75.033	12,29	71.014	11,72	-4.019
Castellón	**610.767**	**100,00**	**606.093**	**100,00**	**-4.674**

Fuente: Elaboración propia.

Municipios de montaña

La función de regresión resultante de la variación del suelo agroforestal, con un R^2 = 0,751, es:

V.S. Agroforestal = 27,5442 + 0,38 Nº Explot. – 16,201 UTA externalizadas + 0,206 Var Viv. Principales

La superficie agroforestal de los 70 municipios de la zona montaña de Castellón se ha reducido en 694 Ha, que supone el 14,8 % de la superficie que se ha reducido en toda la provincia de Castellón.

Tabla 12: Número de explotaciones en cada zona y su variación.

	Número Explotaciones		Δ Explotaciones	
	1989	1999	1999-1989	%
Montaña	18.652	11.517	-7.135	38,24
Altiplano	13.856	11.287	-2.569	13,77
Litoral	32.794	23.839	-8.955	47,99
Castellón	**65.302**	**46.643**	**-18.659**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia.

La reducción de superficie agroforestal está directamente relacionada con la pérdida de explotaciones agrarias.

Tabla 13: Unidades de Trabajo-Año Externalizadas (UTA Externalizadas).

	UTA Externalizadas		Δ UTA Externalizadas
	1989	1999	1999-1989
Montaña	169,32	182,11	12,79
Altiplano	304,11	362,64	58,53
Litoral	4.727,53	3.499,50	-1.228,03
Castellón	5.200,95	4.044,24	-1.156,71

Fuente: Elaboración propia.

El trabajo agrario externalizado ha variado ligeramente en las zonas de montaña, en cambio se ha reducido notablemente en el litoral castellonense. La escasa variación del trabajo externalizado representa el estancamiento de la agricultura de montaña, en la que predominan las pequeñas explotaciones familiares, de cultivos extensivos, sin variaciones de tamaño y orientación productiva. La variación del trabajo agrario esta relacionado con la pérdida de SAU.

Tabla 14: Número de viviendas principales en cada zona y su variación.

	Número viviendas principales		Δ Viviendas principales	
	1991	2001	2001-1991	%
Montaña	19.243	20.903	1.660	5,03
Altiplano	15.165	16.892	1.727	5,24
Litoral	109.052	138.652	29.600	89,73
Castellón	**143.4600**	**176.447**	**32.987**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia.

El número de viviendas principales se han incrementado en los municipios de montaña, aunque este incremento es el menor de toda la provincia. El importante desarrollo urbanístico-residencial se extiende por toda la provincia, aunque las causas de este desarrollo son bien distintas del litoral a la montaña. Las nuevas infraestructuras viarias, y la cercanía de estas zonas con el litoral, facilitan los desplazamientos de la montaña al altiplano o litoral, con mayores posibilidades de empleo, pero donde el coste de la vivienda en mucho más elevado. Por ello, se incrementan las viviendas principales en la montaña favoreciendo que las familias puedan trabajar en otras zonas y, al mismo tiempo, mantener las explotaciones agrarias.

En los municipios de la montaña, con menores posibilidades de empleo en el sector servicios o industrial, se reduce la superficie agroforestal principalmente por la pérdida de explotaciones agrarias, aunque esta reducción no es muy notable por las posibilidades que abren las nuevas vías de comunicación entre las distintas zonas de la provincia, dando la posibilidad de incremento de viviendas principales, y mantener pequeñas explotaciones familiares, que no requieren de mucho trabajo externalizado.

Municipios de altiplano

La función de regresión resultante de la variación del suelo agroforestal, con un R^2 = 0,91, es:

V.S. Agroforestal = – 13,406 + 1,762 Var. P. Total + 5,658 Var. 0-1 parcela/explotación + 46,914 Var. ATC/Explotación + 0,155 Nº Explotaciones

La superficie agroforestal de los 44 municipios del altiplano de Castellón se ha incrementado en 39 Ha, es decir, se ha mantenido prácticamente constante.

Tabla 15: Población total en las distintas zonas de Castellón y su variación (1991-2001)

	Población Total		Variación Población Total
	1991	2001	2001-1991
Montaña	54.201	53.107	-1.094
Altiplano	42.584	43.229	645
Litoral	349.490	388.230	38.740
Castellón	**446.275**	**484.566**	**38.291**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Explotaciones con una o ninguna parcelas en 1989 y 1999 y su variación.

	Explotaciones		Explotaciones 0-1 parcela					
	1989	1999	1989		1999		1999-1989	
			Explot.	%	Explot.	%	Explot.	Var. %
Montaña	18.652	11.517	2.833	15,19	1.340	11,63	-1.493	-3,56
Altiplano	13.856	11.287	1.517	10,95	1.258	11,15	-259	0,20
Litoral	32.794	23.839	13.024	39,71	7.549	31,66	-5.475	-8,05
Castellón	**65.302**	**46.643**	**17.374**	**26,61**	**10.147**	**21,75**	**-7.227**	**4,81**

Fuente: Elaboración propia.

La variación de la población en altiplano es muy pequeña, y por ello, no contribuye a variaciones importantes de la superficie agroforestal.

Aunque, el número de explotaciones pequeñas disminuye, el porcentaje de explosiones pequeñas se mantiene, prácticamente, constante, manteniendo la superficie agroforestal con pocas variaciones.

Tabla 17: Número de agricultores a tiempo completo en la explotación y su variación.

	Explotaciones		Agricultores		ATC			
	1989	1999	1989	1999	1989		1999	
					Agric.	Agri./Exp	Agric.	Agri./Exp.
Montaña	18.652	11.517	18.975	11.668	12.253	0,66	7.205	0,63
Altiplano	13.856	11.287	13.632	10.896	8.519	0,61	6.541	0,58
Litoral	32.794	23.839	31.831	22.580	20.256	0,62	13.305	0,56
Castellón	**65.302**	**46.643**	**64.438**	**45.144**	**41.028**	**0,63**	**27.051**	**0,58**

Fuente: Elaboración propia.

La reducción tanto del número de explotaciones como del número de agricultores a tiempo completo, hace reducir el indicador significativo ATC/Explotación. Al disminuir el número de agricultores a tiempo completo, es equiparable al aumento de los agricultores que deben dedicarse a otra profesión, como actividad principal, para conseguir mejores rentas, y, en muchos casos, abandonando sus tierras, y contribuyendo a disminuir la superficie agroforestal.

La escasa variación de la superficie agroforestal del altiplano es debida, principalmente, a las pocas variaciones de población, y por tanto de presión turística. Además, las variaciones de la estructura agraria han favorecido que la pérdida de superficie agraria no sea muy significativa, principalmente debido al mantenimiento de pequeñas explotaciones (0-1 parcelas/explotación). La pérdida de SAU está relacionada con el abandono de agricultores a tiempo completo, y por tanto a la pérdida de explotaciones agrarias.

Municipios de litoral

La función de regresión resultante de la variación del suelo agroforestal, con un R^2 = 0,557, es:

V.S. Agroforestal = – 180,733 – 0,115 Var. P. Total + 40,832 5,658 Var. 5-10 parcela/explotación

La superficie agroforestal de los 20 municipios del litoral de Castellón se ha reducido en 4.019 Ha, es decir, que supone el 86 % de la superficie que se ha reducido en toda la provincia de Castellón.

La presión urbanístico-residencial del litoral castellonense es la principal causa de la pérdida de suelo agroforestal.

Tabla 18: Explotaciones con 5-10 parcelas en Castellón en 1989 y 1999 y su variación.

	Explotaciones		Explotaciones 5-10 parcelas					
	1989	1999	1989		1999		1999-1989	
			Explot.	%	Explot.	%	Explot.	Var. %
Montaña	18.652	11.517	6.115	32,78	4.017	34,88	-2.098	2,10
Altiplano	13.856	11.287	4.910	35,44	3.641	32,26	-1.269	-3,18
Litoral	32.794	23.839	4.846	14,78	4.706	19,74	-140	4,96
Castellón	**65.302**	**46.643**	**15.871**	**24,30**	**12.364**	**26,51**	**-3.507**	**2,21**

Fuente: Elaboración propia.

El número de explotaciones con 5-10 parcelas se ha reducido en el litoral, pero esta reducción es mucho menor que en la montaña y en el altiplano. En cambio, en el litoral son las explotaciones con 1 o menos explotaciones las que principalmente se reducen. Esto indica que son las explotaciones más pequeñas las más susceptibles a ceder ante la presión urbanística, y las explotaciones medianas y grandes las que mantienen el sector agrario del litoral.

En definitiva, la pérdida de superficie agroforestal de la provincia de Castellón es debida a las variaciones de esta superficie en el litoral, y está totalmente relacionada con la presión urbanístico-turística del litoral, además por la susceptibilidad a ceder a esta presión de las pequeñas explotaciones. El suelo agrario que sustenta este sector es debido a las medianas y grandes explotaciones agrarias, que han resistido la presión del urbanismo del litoral al estar ubicadas en las zonas mas alejadas de las playas.

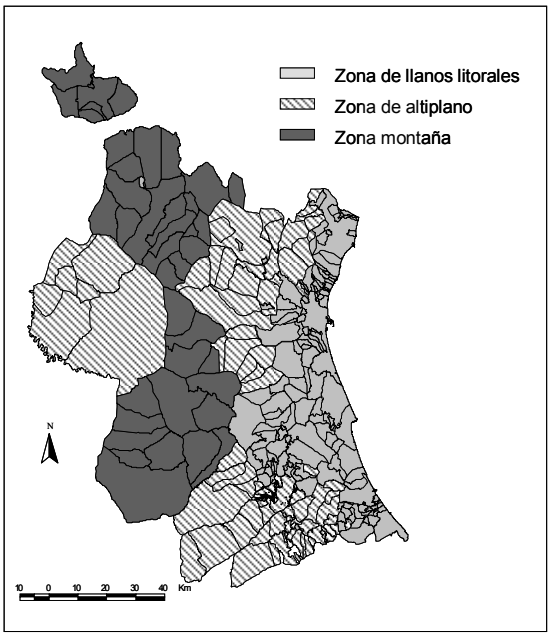
4.3. Hipótesis 1: La demanda de tierra del sector no agrario es dominante en todas las zonas de la Provincia de Valencia.

La superficie agroforestal disminuyó en 13.335 Ha, en el conjunto de la provincia de Valencia, pero la variación de la superficie es muy desigual según las zonas. En los municipios del altiplano es donde se produce la mayor disminución de superficie de la provincia, la superficie agroforestal disminuye en más de 15.000 Ha. en cambio, en los municipios de montaña la superficie agroforestal aumenta en más de 800 Ha., y en el litoral en 970 Ha, es decir, es el litoral valenciano donde menores variaciones de la superficie agroforestal se han producido de 1990 a 2001.

Tabla 19. Superficie agroforestal en Valencia en 1990 y 2001, y su variación.

	S. Agrof. 1990	%	S. Agrof. 2001	%	Variación 90-01
Montaña	350.942	36,35	351.763	36,95	821
Altiplano	433.424	44,90	418.298	43,94	-15.126
Litoral	180.901	18,74	181.871	19,11	970
Valencia	**965.267**	**100,00**	**951.932**	**100,00**	**-13.335**

Fuente: Elaboración propia.



Municipios de montaña

La función de regresión resultante de la variación del suelo agroforestal, con un R^2 = 0,683, es:

V.S. Agroforestal = - 279,404 + 48,263 Var. Sup. Regadío/SAU + 0,344 Var Viv. Secundarias – 100,606 UTA externalizadas

La superficie agroforestal de los 40 municipios de la zona montaña de Valencia se ha incrementado en 821 Ha.

Tabla 22: Superficie en regadío y su porcentaje de SAU en Valencia (1989-1999).

	SAU		S. Regadío					
			1989		1999		1999-1989	
	1989	1999	S. Reg.	S. Reg./SAU	S. Reg.	S. Reg./SAU	Var. S. Reg.	Var. S. Reg./SAU
Montaña	63.945	77.853	3.085	4,82	3.759	4,83	674	0,01
Altiplano	169.007	181.909	35.233	20,85	55.233	30,36	20.000	9,51
Litoral	98.850	99.620	91.528	92,59	91.607	91,96	79	-0,63
Valencia	**331.802**	**359.382**	**129.846**	**39,13**	**150.599**	**41,90**	**20.753**	**2,77**

Fuente: Elaboración propia.

El incremento de la superficie en regadío en las zonas de montaña, incrementa las posibilidades de cultivos en la montaña y contribuye al incremento de superficies agroforestales.

Tabla 20: Número de viviendas secundarias en cada zona y su variación.

	Número viviendas secundarias		Δ Viviendas secundarias	
	1991	2001	2001-1991	%
Montaña	21.885	62.031	40.146	12,55
Altiplano	20.571	52.628	32.057	10,02
Litoral	82.645	330.349	247.704	77,43
Valencia	**125.101,00**	**445.008,00**	**319.907**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia.

El incremento de viviendas secundarias en las zonas de montaña relacionadas con la demanda de residentes en el litoral (originarios o no de las zonas de montaña) puede estar relacionado con el mantenimiento de explotaciones a tiempo parcial de originarios de la zona de montaña, aunque residentes en otras zonas, con el consiguiente mantenimiento de superficie agroforestal.

En la provincia de Valencia la distancia de las zonas de montaña al litoral es mayor que en Castellón, y por ello, la población que se traslada a trabajar al litoral fija su residencia allí su residencia principal y se traslada a la montaña en periodos no laborales. En Castellón, en cambio, la proximidad de la montaña al litoral posibilita que la población fije su residencia principal en la montaña y se desplace a trabajar al litoral.

Tabla 21: UTA Externalizadas en cada zona y su variación.

	UTA Externalizadas		Δ UTA Externalizadas
	1989	1999	1999-1989
Montaña	84,60	49,04	-35,56
Altiplano	1.894,70	1.735,98	-158,72
Litoral	11.546,55	10.218,16	-1.328,39
Valencia	**13.525,85**	**12.003,18**	**-1.522,67**

Fuente: Elaboración propia.

En relación con la variable anterior, el trabajo agrario, cada vez más familiar, y con escasa variación del trabajo externalizado, representa el estancamiento de la agricultura de montaña, en la que predominan las pequeñas explotaciones familiares, de cultivos extensivos, sin variaciones de tamaño y orientación productiva, y con escasa inversión en las explotaciones, pero que consiguen mantenerse con el paso del tiempo.

En definitiva, en las zonas de montaña se incrementa el número de viviendas secundarias, pero no está totalmente relacionado con la demanda de viviendas del sector

turístico, sino con el desplazamiento de población que vive y trabaja en zonas con mayores posibilidades de empleo manteniendo o comprando viviendas secundarias, y que mantienen las explotaciones familiares. Además, la estructura de las explotaciones agrarias de esta zona, junto con el incremento de explotaciones de regadío y el mantenimiento de explotaciones familiares, caracterizadas por fuertes vínculos de apego a la tierra por parte de sus propietarios, y aún no realizando grandes inversiones, consiguen mantener la superficie agroforestal durante la década de los noventa.

Municipios de Altiplano

La función de regresión resultante de la variación del suelo agroforestal, con un R^2 = 0,47, es:

V.S. Agroforestal = - 153,476 + 2,606 ATP – 2,831 ATC +6,436 UTAT + 0,344 Var Viv. Secundarias + 24,513 Var. P. O. S. Industrial

La superficie agroforestal de los 94 municipios de la zona de altiplano de Valencia se ha reducido en 15.126 Ha.

Tabla 22: Agricultores a tiempo completo y a tiempo parcial en Valencia (1989-1999).

	Agricultores		Agricultores según la dedicación					
	1989	1999	1989		1999		1999-1989	
			Tº Completo	Tº Parcial	Tº Completo	Tº Parcial	Var. Tº Completo	Var. Tº Parcial
Montaña	14.252	11.519	8.532	5.720	5.948	5.571	-2.584	-149
Altiplano	53.175	48.880	29.799	23.376	26.918	21.962	-2.881	-1.414
Litoral	87.005	65.704	54.094	32.911	40.391	25.313	-13.703	-7.598
Valencia	**154.432**	**126.103**	**92.425**	**62.007**	**73.257**	**52.846**	**-19.168**	**9.161**

Fuente: Elaboración propia.

El número de agricultores, tanto a tiempo completo como a tiempo parcial, disminuye en el altiplano valenciano, pero con distinta relación con la superficie agroforestal. Mientras la reducción de agricultores a tiempo parcial se relaciona con perdidas de superficie agroforestal, el efecto de la reducción de los agricultores a tiempo completo tiene un efecto de mantenimiento de la superficie agroforestal. En términos generales, los agricultores a tiempo parcial abandonan sus explotaciones agraria mientras que los agricultores a tiempo completo las transmiten manteniéndose el uso agrario del suelo.

Tabla 23: UTA Totales en cada zona y su variación.

	UTAT		Δ UTAT	
	1989	1999	1999-1989	%
Montaña	4.192	3.834	-358	5,64
Altiplano	18.054	17.674	-380	5,98
Litoral	26.731	21.120	-5.611	88,38
Valencia	**48.977**	**42.628**	**-6.349**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia.

En el altiplano, con menores porcentajes de cultivos cítricos y hortalizas por las condiciones agroclimáticas que limitan las posibilidades de cultivos intensivos, la pérdida de suelo agroforestal se asocia con la disminución de las necesidades de trabajo agrario, como ocurre en el altiplano de Alicante.

El incremento de viviendas secundarias está relacionado con un aumento de la superficie agroforestal, por las mismas razones que en la zona de montaña.

Tabla 24: Población ocupada total y la ocupada en el sector servicios en las comarcas de cada zona de Valencia en 1991 y 2001 y su variación.

	P. Ocupada		Población Ocupada en el Sector Industrial					
	1991	2001	1991	% Pob. Ocupada	2001	% Pob. Ocupada	2001-1991	Var. % Pob. Ocupada
Montaña	15.105	16.290	4.523	29,94	3.777	23,19	-746	-6,75
Altiplano	111.922	140.236	42.476	37,95	39.997	28,52	-2.479	-9,43
Litoral	693.412	758.247	207.370	29,91	158.720	20,93	-48.650	-8,98
Valencia	**820.439**	**914.773**	**254.369**	**31,00**	**202.494**	**22,14**	**-51.875**	**8,86**

Fuente: Elaboración propia.

La población ocupada se incrementa en todas las zonas de Valencia. En cambio la población ocupada en el sector industrial disminuye en todo el territorio, especialmente en el litoral. Este descenso es debido al incremento del sector servicios, principalmente en el litoral, y por sus conexiones con el altiplano, muy conectado con la capital de la provincia. La reducción la población ocupada en el sector industrial, y agrario, y el incremento del sector servicios y de la construcción, se relacionan con una expansión del turismo (grandes urbanizaciones turísticas y residenciales) y, consecuentemente, con reducciones de la superficie agroforestal.

En los municipios del altiplano, próximos al litoral, las variables asociadas al mantenimiento de la superficie agroforestal son el incremento de viviendas secundarias y la reducción del número de agricultores a tiempo completo. El traslado de población del sector industrial al sector servicios y de la construcción, por su proximidad a la capital y al litoral, y su relación con el crecimiento urbano-turístico, muy exigente en suelo, es la principal variable no agraria relacionada con la pérdida de suelo agroforestal. Además, variables propias del sector agrario, como el descenso de agricultores a tiempo parcial, más frágiles ante las presiones urbanísticas, y las pocas posibilidades de estas zonas al cambio a orientaciones productivas más intensiva, principalmente por limitaciones agroclimáticas, intensifican las pérdidas de suelo agroforestal.

Municipios de Litoral

La función de regresión resultante de la variación del suelo agroforestal, con un R^2 = 0,697, es:

V.S. Agroforestal = 59,743 – 0,095 Var. Viv. Principales + 82,67 Nº Total Hoteles + 0,472 Var. ATP – 0,464 Var. UTAT + 192,554 Var UTAT/SAU – 2,279 Var. UTATI – 5,7 E-005 Var. MBT/Explotación

La superficie agroforestal de los 129 municipios de la zona de litoral de Valencia se ha incrementado en 970 Ha.

Tabla 25: Número de viviendas principales en cada zona y su variación.

	Número viviendas principales		Δ Viviendas principales	
	1991	2001	2001-1991	%
Montaña	15.435	16.876	1.441	1,18
Altiplano	93.517	119.137	25.620	21,08
Litoral	564.459	658.947	94.488	77,74
Valencia	**673.411**	**794.960**	**121.549**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia.

El incremento de viviendas principales en el litoral valenciano representa el 78% del total de la provincia. La importantísima presión urbano-turística, tanto de población de la misma provincia que se traslada a las zonas litorales en busca de mejores opciones de trabajo como

de población de fuera de la provincia, es la principal causa de reducción de la superficie agroforestal.

Tabla 26: Número de hoteles en cada zona y su variación.

	Número hoteles		Δ hoteles
	1991	2001	2001-1991
Montaña	6	5	-1
Altiplano	8	12	4
Litoral	68	96	28
Valencia	**82**	**113**	**31**

Fuente: Elaboración propia.

El incremento del número de hoteles, que prácticamente solo se da en el litoral, es debido en gran parte a la variación de hoteles de la ciudad de Valencia, y en algunos municipios muy turísticos, como son Gandia y Cullera. Este incremento de hoteles, por tanto, no se relaciona con reducción de la superficie agroforestal, sino con incrementos, debido a que no requieren mucho suelo y no se construyen en nuevas zonas urbanas.

El número de agricultores disminuye en todas las zonas, tanto de los que se dedican a tiempo completo como los que se dedican a tiempo parcial. La reducción de los agricultores a tiempo parcial se relaciona con reducciones de la superficie agroforestal, por los mismos motivos que en el altiplano.

En las tablas siguientes se describen las variaciones de las unidades de trabajo-año totales, por superficie agraria y del titular de la explotación, y el Margen Bruto Total por explotación (MBT/Explotación).

Las unidades de trabajo-año, al igual que en altiplano disminuyen, aunque el efecto sobre la superficie agroforestal del litoral es el contrario. La reducción del trabajo agrario, se relaciona con la sustitución de trabajo, principalmente del titular de la explotación (reducción de las UTA del titular de la explotación) por capital (mecanización) y con el uso más o menos intensivo del factor trabajo en la tierra. El signo negativo de esta variable en el modelo nos indica que, en el litoral, la pérdida de suelo agroforestal afecta, especialmente, a superficies poco intensivas en el uso de trabajo (reducción de UTAT/explotación) y, además, se da un uso más intensivo del trabajo en el suelo agroforestal restante, en esta zona, con condiciones agroclimáticas muy favorables al cultivo de cítricos y hortalizas.

La reducción de superficie poco intensivas, y menos rentables, y por tanto de la superficie agroforestal, se aprecia en el efecto del incremento de Margen Bruto Total por explotación. El incremento del MBT por explotación está relacionado con la reducción de la superficie agroforestal.

Tabla 27: UTA Totales por SAU en cada zona y su variación.

	UTAT/SAU		Δ UTAT/SAU
	1989	1999	1999-1989
Montaña	3,63	3,39	-0,24
Altiplano	14,22	15,19	0,97
Litoral	36,57	35,51	-1,06
Valencia	54,42	54,09	**-0,33**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28: UTA Titular de la explotación en Valencia en 1991 y 2001 y su variación.

	UTAT		UTA Titular					
	1989	1999	1989	% UTAT	1999	% UTAT	1999-1989	Var. % UTAT
Montaña	4.192	3.834	2.847	67,91	2.245	58,55	-602	-9,36
Altiplano	18.054	17.674	9.442	52,30	9.227	52,21	-215	-0,09
Litoral	26.731	21.120	10.159	38,00	9.029	42,75	-1.130	4,75
Valencia	**48.977**	**42.628**	**22.448**	**45,83**	**20.501**	**48,09**	**-1.947**	**2,26**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29: Margen Bruto Total en cada zona y su variación.

	MBT		Nª Explot.		MBT/Explot.		Varia
	1989	1999	1989	1999	1989	1999	99-89
Montaña	3.907.207.132	8.961.327.042	14.107	11.592	276.969	773.061	496.092
Altiplano	24.558.001.530	59.559.504.686	53.856	50.089	455.994	1.189.074	733.080
Litoral	33.259.067.106	66.296.272.478	87.619	66.820	379.587	992.162	612.575
Valencia	61.724.275.768	134.817.104.206	155.582	128.501	396.732	1.049.152	**652.421**

Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, la superficie agroforestal disminuye por los efectos de la presión urbanístico-turística, más acentuado por la ubicación de la capital con más servicios centralizados de toda la Comunidad Autónoma. Pero en esta zona, con predominio de cítricos y hortalizas, se produce una intensificación de las explotaciones que resisten, principalmente propiedad de agricultores a tiempo completo, y son los agricultores a tiempo parcial los que principalmente ceden a esta presión.

4.4. Hipótesis 2: La combinación de los distintos tipos de cultivos puede estar influenciada por los precios agrarios, las políticas agrarias y las necesidades de trabajo de cada cultivo.

La regresión lineal mediante el método “stepwise” nos indica que en las tres provincias de la Comunidad Valenciana sólo resulta significativa la interacción entre la variable cualitativa (secano/regadío) y el precio (término Z_R*Precio).

$$\Delta CA = 0{,}003\ Z_R * Pr$$

El modelo indica que, en las tres provincias, el efecto de los precios sobre la variación de la SAU es significativamente distinto en regadío que en secano. Mientras en secano no se observa efecto alguno del precio, en regadío sí hay un efecto positivo de los precios sobre las variaciones de la SAU dedicada a cada cultivo, de forma que un incremento de los precios en un cultivo se relaciona con un incremento de la superficie ocupada por ese producto. Este efecto es claramente homogéneo en las tres provincias como puede observarse en la tabla siguiente:

Tabla 30: Resultados del Análisis de Regresión de la hipótesis 2.

	R^2	**Coeficiente**	**Nivel de Significación**
Castellón	0,053	0,003	0,101
Valencia	0,045	0,003	0,109
Alicante	0,065	0,003	0,033

Fuente: Elaboración propia

Ello parece indicar que frente a un secano con producciones bastante insensibles a los cambios del mercado (con una mayor estabilidad en la composición de sus cultivos derivada, probablemente, de las limitaciones biofísicas y/o de una actitud más conservadora de los agricultores, más atentos a las subvenciones), el regadío sí se ajusta a las cambiantes características de los mercados, puestas de manifiesto en su estructura de precios; demostrando así, una vez más, su mayor dinamismo.

Esta conclusión abre nuevas vías de investigación de gran interés. Por ejemplo, el ya viejo debate sobre los efectos estructurales de las políticas de precios y mercados (Gorgoni, 1987) recobra un nuevo interés en la Comunidad Valenciana cuestionando las políticas socioestructurales en el secano por sus escasos efectos en la composición de la producción y su desconexión con la evolución de los mercados, quedando así reducida, en parte, a una mera transferencia de rentas.

Por otra parte, se pone de manifiesto la inexistencia del cualquier efecto de las políticas y la intensidad de trabajo de los cultivos sobre la variación de la superficie agraria útil en el conjunto de las tres provincias de la Comunidad Valenciana. En otras palabras, la escasa política socioestructural aplicada en el regadío (y en el secano) carece de efectos sobre la composición de la producción y, por otra parte, las distintas exigencias de trabajo de los cultivos del regadío no son un freno a su adaptación a los cambios sugeridos por la evolución de los precios.

5. CONCLUSIONES

La costa mediterránea experimentó un elevado desarrollo urbanístico en la década de los 90 del pasado siglo, estrechamente vinculado a una nueva ola de turismo y a fenómenos de especulación urbanística. Los efectos de esta presión urbanístico-turística han sido distintos según la proximidad o lejanía de los municipios a la costa, con las limitaciones biofísicas que esto impone en la Comunidad Valenciana a las posibilidades de desarrollo del sector agrario, y por ello, a la dinámica del propio sector agrario.

En el análisis realizado para identificar las variables relacionadas con los cambios de uso del suelo agroforestal se ha diferenciado entre el cambio total de la superficie agroforestal (hipótesis 1) y los cambios en la composición de los cultivos en el suelo agrario (hipótesis 2).

De las 35 variables analizadas, sólo están estadísticamente relacionadas con las variaciones de la superficie agroforestal 9 en Alicante (4 variables no agrarias y 5 agrarias), 7 en Castellón (2 variables no agrarias y 5 agrarias) y 12 en Valencia (4 variables no agrarias y 8 agrarias), y sólo 1 (los precios de mercado) está relacionada con los cambios en la superficie ocupada por los cultivos agrarios, y sólo en el regadío.

La superficie agroforestal se distribuye espacialmente de distinta forma en cada una de las zonas de litoral, altiplano y montaña analizadas en cada provincia. Este reparto y variación de la superficie agroforestal, junto con las distintas características socioeconómicas, tanto del sector no agrario como las propias del sector agrario, conlleva estrategias de uso de este suelo diferentes en cada una de ellas.

El **litoral** es un importante destino del turismo vacacional de jubilados españoles y lugar de residencia habitual de jubilados extranjeros, además de foco de atracción vacacional para extranjeros y españoles, principalmente en Alicante. A ello se suma en Valencia la importancia de los servicios centralizados de la Administración. Ello implica una terciarización de la economía y una demanda de suelo residencial y para hostelería. Estos dos factores explican, en gran medida, la pérdida de suelo agroforestal, junto a las variaciones en el seno del sector agrario, como el incremento del número de explotaciones medias (10-30 Ha. de SAU) y la reducción del número de agricultores que gestionan explotaciones arrendadas. En cambio, ha contribuido a la estabilización de la superficie agroforestal la reducción del volumen de trabajo anual en las explotaciones, al producirse en zonas con escasas necesidades de trabajo agrario y utilizarse el trabajo más intensamente en el suelo agroforestal restante.

En los municipios del **altiplano** son, principalmente, las variables no agrarias las que han contribuido a la reducción de la superficie agroforestal. En la provincia de Alicante es en esta zona donde se concentra la población que trabaja y vive en la provincia; es por ello, que tienen una mayor influencia las variaciones en las viviendas principales, y no las secundarias

que son, más frecuentemente, para usos turísticos. En cambio, en Castellón y Valencia se produce un traslado de población desde el altiplano y la montaña al litoral, donde encuentran mejores opción de trabajo, y adquieren viviendas secundarias en estas zonas, a las que se traslada los fines de semana y periodos vacacionales. Es significativa la terciariazación de la economía, al igual que en la zona litoral, en Alicante y Valencia. En cuanto a las variables agrarias, la reducción del volumen de trabajo agrario se corresponde con reducciones de la superficie agroforestal. En Alicante es el incremento del porcentaje de explotaciones con muchas parcelas la principal variable que ha influido en el mantenimiento de la superficie agroforestal. En Castellón, por el contario, es el incremento del porcentaje de explotaciones con pocas parcelas.

En las zonas de **montaña** es muy distinta la evolución de la superficie agroforestal en las tres provincias. En Alicante es, al igual que en el litoral, el incremento de viviendas secundarias la principal causa de la reducción de la superficie agroforestal. Estas viviendas secundarias son, principalmente, ocupadas por el llamado “turismo de interior” y por habitantes que anteriormente vivían en estas zonas y que se han desplazado a municipios del altiplano y litoral, en los que han encontrado unas mejores expectativas de trabajo. El incremento del porcentaje de grandes explotaciones ha sido la principal causa de estabilidad de la superficie agroforestal. En Valencia, la superficie agroforestal se mantiene por el efecto del incremento de viviendas secundarias que es consecuencia, al igual que en el altiplano, del traslado de población al litoral en el que tienen más expectativas de trabajo pero, que regresan en periodos no laborales y les posibilitan mantener sus explotaciones agrarias. Además se produce un incremento de la superficie en regadío que se suma a las posibilidades de mantenimiento de las explotaciones. En Castellón, la superficie agroforestal se reduce, principalmente por la pérdida de explotaciones agrarias y las limitaciones biofísicas de estas zonas que reducen las posibilidades de intensificaciones, innovaciones, etc. En cambio, en estas zonas, la presión urbanística del litoral, se traduce en una tendencia de la a fijar su residencia habitual, porque consiguen mejores precios, y tienen buenas vías de comunicación para trasladarse al litoral a trabajar, pero que mantienen pequeñas explotaciones agrarias, a las que están ligados por “apego a la tierra”, lo que permite que se ralentice la pérdida de superficie agraria.

Los cambios descritos anteriormente manifiestan que, aunque generalmente se han relacionado las variaciones de los usos del suelo con las variaciones de población y del número de viviendas (principales y secundarias) además, se relacionan con la composición de la población por edades, de las variaciones de población ocupada en los distintos sectores de actividad y de variables estrictamente agrarias.

El segundo análisis indica que el efecto de los precios sobre la variación de la composición de la SAU es significativamente distinto en el regadío y en el secano. El secano es insensible a los cambios del mercado, mientras que en el regadío existe un efecto positivo del precio sobre la variación de la SAU, de forma que un incremento de los precios en un cultivo se relaciona con un incremento de la superficie ocupada por ese cultivo; es decir, el regadío se ajusta a las cambiantes características de los mercados.

Además, se constata la inexistencia de cualquier efecto de las políticas y de la intensidad de trabajo de los cultivos sobre la composición de la SAU.

6. BIBLIOGRAFIA

Agencia Valenciana de Turismo. Oferta turística municipal y comarcal. Varios años.

Arnalte, E., Avellà Ll., Roca, A. (1986)a. Mercado de la tierra y dinámica de la estructura agraria en los países de la CEE. Agricultura y Sociedad, nº 41.

Arnalte, E., Avellà, LL. (1986)b. Modelos locales del mercado de la tierra en el País Valenciano. Agricultura y Sociedad, nº 41.

Avellà, Ll. (1992). Mercado de la tierra y política de estructuras en los países de la Comunidad Europea. Revista Valenciana d’Estudis Autonómics. Vol. 14.

Avellà, Ll. (1994). Medidas de intervención en el mercado de la tierra. Generalitat Valenciana». Serie estudios.

Avellà, Ll., Gabaldón, E. (1993). Medidas de intervención en el mercado de la tierra. Experiencias y propuestas. El Boletín.

Barcelo, L.V., Compés, R., Avellà, Ll. (1991). Liberalización, ajuste y reestructuración de la agricultura española. ICE. Vol. 700.
Draper N., Smith, H. (1981). Applied Regressim Analysis. John Wiley & Sons. New York.
Gorgoni, M. (1987). ¿Por qué la política estructural es tan limitada?. Revista de estudios agro-sociales, nº 140.
Instituto Nacional de Estadística. Censo Agrario de 1989 y de 1999.
Instituto Nacional de Estadística. Censo de Población y Viviendas de 1991 y de 2001.
Observatorio para la Sostenibilidad en España. Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad. 2006.
Peña, D. (1989). Estadística: Modelos y métodos (2 vol.). Alianza Universidad Textos. Madrid.
Romero, J., Vera, F., Obiol, E. (1988). El mercado de la tierra en el País Valenciano. Aproximación al estudio de modelos locales. (Información de base). Texto mecanografiado inédito; I.V.E.I. y Consellería de Agricultura y Pesca. Valencia.
Vega, V. (2002). Mercado de trabajo en la agricultura valenciana: un análisis territorial y estacional. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

PROGRAMA DE MEJORA AMBIENTAL DE ACTIVIDADES AGRARIAS EN EL BAJO GUADALQUIVIR: UNA APUESTA POR UN MUNDO RURAL SOSTENIBLE

Rodino Roca, F.E., Mansilla López, J.A., García Alcón, J.M., Sández Cordero, J.A., Hidalgo Díaz, J., Alley Romero, M., Navarro Ortiz, J.A.

Descripción del Problema

La comarca del Bajo Guadalquivir esta conformada por once municipios de las provincias andaluzas de Sevilla y Cádiz. En dicho territorio, enmarcado en la margen izquierda del Guadalquivir en su último tramo hasta su desembocadura, destaca principalmente, desde el punto de vista social y económico, el sector agrario en sus vertientes industrial y agroalimentaria. Los marcos normativos que regulan las principales producciones locales se encuentran actualmente en revisión lo que puede llegar a suponer una amenaza para una economía local fundamentada en las producciones agropecuarias. Así, para instituciones como la Mancomunidad de Municipios del Bajo Guadalquivir y la Asociación para el Desarrollo Local de la Comarca del Bajo Guadalquivir (ADELQUIVIR) aparece la necesidad de impulsar un proceso de reformas y transformación ordenada de las producciones agrarias en la comarca, no sólo desde el punto de vista de la diversificación mediante nuevos cultivos, nuevas producciones, sino también mediante la introducción de nuevas formas de agricultura, nuevas técnicas, que además de ser más acordes con el medio ambiente, hagan factible su utilización como elemento diferenciador en cuanto a productos generados, utilizando enfoques ya existentes y normalizados, como pueden ser la agricultura ecológica o la agricultura integrada.

Para el caso del Bajo Guadalquivir, con las producciones y la estructura social agraria que presenta (régimen de tenencia de la tierra, infraestructuras, etc.) el apostar a escala media-grande por la implantación generalizada de la agricultura ecológica no parece una estrategia adecuada, algo que, sin embargo, las producciones integradas[31] sí podrían enfrentar. Además sería conveniente introducir mejoras en la gestión del agua de riego o la implantación generalizada de técnicas de agricultura de conservación, entre otras.

Para ello, durante los años 2005 y 2006, se han puesto en marcha actuaciones destinadas a fomentar dicha reorientación del sector agrario mediante programas como el que se encuentra aquí expuesto, **AGROQUIVIR AMBIENTAL: PROGRAMA DE MEJORA AMBIENTAL DE ACTIVIDADES AGRARIAS EN EL BAJO GUADALQUIVIR.**

Metodología Utilizada

El Programa AGROQUIVIR AMBIENTAL: PROGRAMA DE MEJORA AMBIENTAL DE ACTIVIDADES AGRARIAS EN EL BAJO GUADALQUIVIR ha permitido, **mediante la formación y sensibilización** de los agricultores y técnicos de la comarca, fomentar dicha reorientación del sector agrario en el Bajo Guadalquivir.

El Proyecto se ha encuadrado dentro de un convenio de colaboración con la Fundación Biodiversidad, enmarcado dentro del Programa Operativo “Iniciativa Empresarial y Formación Continua” (2000-2006) del Fondo Social Europeo (FSE). Este hecho limitaba el perfil de destinatarios del Proyecto: trabajadores en activo de Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), profesionales autónomos y trabajadores de colectivos desfavorecidos. En nuestro caso se concretó en agricultores (especialmente del Régimen Especial Agrario), técnicos de cooperativas agrarias, organizaciones profesionales y PYMES agropecuarias de la Comarca.

Desde el principio se pretendió que el desarrollo de este Programa, así como su diseño, fueran fruto de la concertación con los agentes del territorio y se adaptase a las necesidades reales del mismo. De esta forma se firmó un convenio de colaboración con un total de 29

[31] La Organización Internacional de Lucha Biológica (OLIB) define *agricultura integrada* como aquel sistema de producción sostenible de alimentos de alta calidad mediante métodos respetuosos con el Medio Ambiente y manteniendo los ingresos de la explotación.

entidades (cooperativas agrarias, comunidades de regantes, asociaciones, y organizaciones profesionales agrarias de la comarca) para el desarrollo de las acciones del proyecto.

Dentro de una metodología participativa y concertada, se pusieron en marcha acciones de: a) Realización de un Estudio para diagnosticar la problemática ambiental derivada de las actividades agrarias; b) Creación de una plataforma web como herramienta de dinamización del proyecto; c) Establecimiento de una plataforma de e-learning para soportar las acciones de formación; d) Realización de Jornadas específicas de sensibilización; e) Desarrollo de Campañas concienciación sobre problemáticas ambientales concretas; f) Impartición de cursos de formación sobre producción integrada de cultivos, y g) Edición de materiales divulgativos de información general.

Resultados Obtenidos

Los resultados del Programa han permitido:

- Conocer en detalle el estado medioambiental del sector agrario en la comarca mediante un diagnóstico territorial sobre la problemática generada por las producciones actuales.
- Elaborar un sistema complejo de interrelación entre el sector privado (agricultores, empresas y cooperativas) y el sector público (Mancomunidad de Municipios del Bajo Guadalquivir-MMBG, Asociación para el Desarrollo Local de la Comarca del Bajo Guadalquivir-ADELQUIVIR y Ayuntamientos) que permita responder a las necesidades formativas y de información de los primeros de forma rápida y concertada mediante el uso de las nuevas tecnologías.
- Formar y sensibilizar a más de 200 agricultores y técnicos sobre diferentes formas de gestión ambiental en la agricultura, prácticas agroambientales, y la producción integrada en cultivos claves para el territorio como el algodón, el tomate y la remolacha.
- Concienciar a más de 900 agricultores sobre actividades acordes con el medio ambiente y la producción agraria.
- Difundir entre más de 4.000 agricultores la conveniencia de realizar buenas prácticas agrícolas.
- Más de 43.000 visitas a su sitio web desde su puesta en funcionamiento.
- Facilitar el acceso universal a los materiales elaborados durante el Programa mediante su publicación web.

Lo que ha dado lugar a:

- Que los agricultores de la comarca tengan conocimiento sobre nuevas formas de producción más acordes con el medio ambiente.
- Dar a conocer nuevas perspectivas sobre producciones alternativas y sus mercados.
- Crear una dinámica de interacción público-privada.
- Enfrentar las reformas normativas de los cultivos tradicionales mediante una estrategia basada en el respeto al medio ambiente y la diversificación.
- Luchar contra hábitos arraigados en las explotaciones agropecuarias y que suponían una merma en la calidad de vida de la población comarcal.

TIPOLOGÍA DE LOS MUNICIPIOS RURALES DE LA CORNISA CANTÁBRICA A PARTIR DE INDICADORES SOCIOECONÓMICOS[32]

Iban Vázquez González
Alfonso Ribas Álvarez
Ana Isabel García Arias
Universidade de Santiago de Compostela
Escola Politécnica Superior
Campus Universitario
27002 LUGO

OBJETIVOS

El objetivo del trabajo aquí presentado es establecer una tipología de los municipios de la Cornisa cantábrica (Galicia, Asturias y Cantabria) en función de su grado de ruralidad. Esta tipología nos servirá de base para establecer una diferenciación de los territorios rurales, que nos permitirá la posterior selección de áreas de estudio para la realización del trabajo de campo del proyecto RURAGRI[33]. Ese trabajo indagará en las dinámicas económicas de los territorios rurales y su vinculación o falta de esta con la actividad agraria.

METODOLOGÍA

A partir de fuentes de información secundarias se seleccionaron una serie de variables para caracterizar el grado de ruralidad de los municipios y que pretenden ir más allá del clásico indicador de densidad de población. Estas variables están relacionadas con la estructura de la población, la actividad económica del municipio y con la dimensión de la actividad agraria en el mismo. Sobre esta base de datos se establecieron una serie de indicadores que sirvieron para realizar agrupaciones de municipios por medio de técnicas de análisis multivariante buscando definir diferentes grados de ruralidad. Para ello se realizó un análisis de conglomerados cuyo fin es agrupar a los municipios de forma que los grupos sean lo mas homogéneos posible (mínima varianza) dentro de cada uno y lo más heterogéneos posible (máxima varianza) entre los grupos. En nuestro caso el método de análisis de conglomerados utilizado es el método de análisis de conglomerados jerárquicos (Método de Ward).

PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS.

Los grupos definidos para el análisis del grado de ruralidad nos han permitido diferenciar los que hemos denominado:

a) **Municipios rurales urbanizados (RIU**) caracterizados por un porcentaje de población que vive en núcleos de menos de 2000 habitantes inferior al resto de grupos, por altas densidades de población fundamentalmente joven, bajo porcentaje de ocupados agrarios y un importante dinamismo económico medido a través del índice de construcción de viviendas. El porcentaje de ocupados fuera del municipio es alto pero no mucho más que para los demás grupos. De todos modos existe aún una actividad agraria destacada.
b) **Municipios rurales agrarios muy productivos (RAP**). Caracterizados fundamentalmente por una importante actividad agraria tanto desde el punto de vista de la densidad de explotaciones como por su dimensión económica. La población es relativamente joven y vive en núcleos de pequeña dimensión.
c) **Municipios rurales agrarios menos productivos (RSA**). Presentan índices de ocupación en la agricultura más bajos que el grupo anterior así como una profesionalización de las explotaciones agrarias menor (salvo en Asturias) y una dimensión económica de las explotaciones también más baja. La totalidad de la

[32] Este trabajo ha sido realizado en el contexto del proyecto de investigación coordinado : El papel de la agricultura en los procesos de desarrollo y diferenciación de los territorios rurales españoles (RURAGRI) financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y dirigido por Eladio Arnalte.
[33] El papel de la agricultura en los procesos de desarrollo y diferenciación de los territorios rurales españoles

población vive en núcleos de población de menos de 2000 habitantes y el grado de envejecimiento de la población y la densidad de la misma se sitúa entre el grupo anterior y el de los municipios en proceso de abandono.

d) **Municipios rurales en proceso de abandono (RAB**). Es el grupo en donde la densidad de la población es menor y esta presenta un envejecimiento más acusado. El índice de ocupados agrarios es relativamente alto pero la dimensión económica de las explotaciones y su profesionalización son escasas.

De este modo hemos establecido un mapa de la ruralidad en la Cornisa a nivel municipal caracterizado en base a las variables que se recogen en la tabla adjunta y que nos ha permitido ver la distribución geográfica de los grupos. Destacamos el hecho de que la montaña es fundamentalmente la zona en proceso de abandono en las tres comunidades, con algunas excepciones y que los municipios con explotaciones profesionalizadas y de dimensión económica importante están concentrados y no diseminados en el territorio.

Por comunidades, estas parecen presentar dinámicas propias. Así, Asturias aparece con un grado mayor de urbanización de los municipios rurales indicando una menor dispersión de la población en el territorio. Curiosamente en Galicia parece tener un mayor peso en el territorio que en el resto de comunidades los municipios con actividad agraria muy productiva. En Cantabria, debido a su orografía, la actividad y la población se concentran en la costa donde compiten usos urbanos y agrarios.

Tabla 1.- Variables seleccionadas para el análisis de ruralidad

VARIABLE	CLUSTER											
	RIU			RAB			RSA			RAP		
	G	*A*	*C*	*G*	*A*	*C*	*G*	*A*	*C*	*G*	*A*	*C*
Número de municipios	58	15	2	86	32	45	43	9	21	58	8	12
% de mun del total C.A	18,4	19,2	2	27,3	45	40,2	13,6	11,5	24,5	18,4	10,3	11,8
Dens. pob 2001(hab/km^2)	84,5	45,5	139,3	21,2	14,5	12,5	34,8	59,9	64,9	40,3	81,5	67,1
% pob 2001 > 65 años	23,9	25	16,4	38,4	34,1	30,5	34,3	26,8	21,9	28,7	23,1	22,0
% pob que vive en entidades colectivas < 2000 hab en 2004	78,7	50,7	65,1	100	99,0	100	100	100	100	88,0	73,6	100
% de ocupados fuera del municipio (trabajo ext) 2001	52,8	32,4	62,4	47,8	37,3	53,3	48,3	67,6	62,2	36,0	46,5	52,8
% de ocupados / pob 2001	37,2	33,7	40,4	27,9	34,3	34,9	31,9	32,9	37,5	37,9	37,7	40,0
% de ocupados agrarios 2001	11,7	15,3	6,9	17,8	33,1	28,9	25,8	11,9	14,1	34,5	19,3	24,5
Índice de Constr. Viviendas (91-01) % sobre 2001	16	11,4	24,5	8,3	5,7	15,2	7,5	9,2	22,5	13,8	15,5	13,6
Densidad Explot. prof. 1999	5,4	3,6	6,2	2,4	2,2	1,8	3,9	5,6	4,6	5,7	5,6	5,6
Densidad UDES 1999 km2	23,3	18,3	39,1	8,7	12,2	12,7	18,4	18,0	25,9	41,5	40,8	56,1
Densidad Expl. > 12 UDES 1999 km2	0,3	0,4	1,0	0,1	0,2	0,3	0,25	0,3	0,6	1	1,3	1,4

FUENTE: Censo de población y viviendas 2001, INE; Micro datos, Censo agrario 99; Datos 3 inventario forestal

Posteriormente pretendemos realizar un análisis complementario para ver, dentro de los municipios en donde la actividad agraria es significativa, cual es la dimensión económica de la misma y cuales son las orientaciones productivas de las explotaciones.

BIBLIOGRAFÍA

OCDE (2006). *El nuevo paradigma rural: Políticas y gobernanza*. OCDE-MAPA. Madrid.
Rodríguez González, R. (Dir) (2004). *Os concellos galegos para o século XXI*. USC-IDEGA. Lalín.

NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LA MEDIDA DE BARBECHO AGROAMBIENTAL POR AGRICULTORES DE ZONAS MARGINALES CEREALISTAS DE SECANO

Jesús Barreiro Hurlé[34], María Espinosa Goded[1], Luís Pérez y Pérez[35]

RESUMEN

Este artículo investiga los factores que afectan el conocimiento real de un medida agroambiental que implica pocos cambios respecto al manejo de la explotación tradicional (Barbecho Agroambiental) en unas comarcas cerealistas marginales de secano en Granada. Las características del agricultor y de la explotación, así como la influencia del capital social se han estimado con un modelo probit ordenado donde la variable dependiente es el conocimiento real testado. El nivel de conocimiento depende, a parte de los factores estructurales que son de difícil cambio, de la actitud y predisposición del agricultor, reflejando la importancia del capital social para educar a los agricultores y, por tanto, incrementar la participación en los programas agroambientales.

Palabras clave: Política agroambiental, conocimiento, áreas marginales, diseño de políticas.

ABSTRACT

This paper examines factors affecting real knowledge of an agri-environmental scheme in marginal cereal dryland areas in Granada implying few changes in the traditional farm management (Environmental Fallow). The farm and farmer characteristics (intrinsic factors) as well as the influence of the social capital have been tested trough the specification and estimation of an ordered probit model where the dependant value is the measured knowledge level. Real knowledge is hypothesized to be mainly driven by the farmers' attitude, besides structural factors which are difficult to change, reflecting the importance of the social capital in order to educate farmers and therefore to improve participation in the agri-environmental schemes.

Key-words: Agri-environmental policy, knowledge, marginal areas, policy design.

[34] Área de Economía y Sociología Agrarias. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA). Centro "Camino de Purchil". Granada.
Correspondencia: mariap.espinosa.ext@juntadeandalucia.es

[35] Unidad de economía agroalimentaria y de los recursos naturales. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA).

Las medidas agroambientales (MA) se articulan a partir de las medidas de acompañamiento de la PAC en el Reglamento 2078/92. Se caracterizan por ser un instrumento de pagos homogéneos y voluntarios que incentivan las prácticas agrarias compatibles con el medio ambiente. En estos momentos son la principal herramienta disponible para ejercer cambios en el modo de gestión de las explotaciones para mejorar la provisión de bienes ambientales por parte de la agricultura.

La forma tradicional de evaluar el éxito de los programas agroambientales es mediante el nivel de adopción, sin embargo, la forma óptima de evaluar la eficacia desde un punto de vista ecológico sería la medición de la evolución de indicadores ambientales, no obstante en muchas ocasiones es inviable económicamente e incluso científicamente. Obviamente, para mejorar el grado de adopción, y como paso previo, es necesario que los agricultores adquieran la información de la medida agroambiental, para en una segunda fase decidir acogerse o no a la MA.

En este trabajo nos centramos en la determinación de los factores que afectan al grado de conocimiento de la Medida de Barbecho Agroambiental (MBA). Esta medida puede ser clasificada como una medida poco exigente ya que remunera prácticas comunes en la zona de estudio y por tanto no supone un cambio en los hábitos y prácticas de los agricultores- Se han realizado 300 encuestas a agricultores en tres comarcas de la provincia de Granada, caracterizadas por la producción de cereal en secano con bajos rendimientos (800 kg/ha) muchas veces combinada con la producción de ovino en régimen semiextensivo y de almendros.

Mediante el análisis de la información recogida en lass encuestas se ha estimado el modelo probit ordenado del nivel de conocimiento real descrito en la Tabla 2.

La variable dependiente indica el grado de conocimiento. Se ha dividido en tres niveles descritos en la Tabla 1; el primero de ellos (”desconoce”) corresponde a los agricultores que han declarado no conocer la MBA y los otros dos niveles distinguen a dos grupos de agricultores, dentro de los que declaran conocer la medida, en función de su grado de conocimiento de la misma. Para este fin se incluían cuatro preguntas en el cuestionario donde se preguntaba a los agricultores sobre la necesidad o no de seguir un determinado requisito si se acogían a la MBA, dos de los requisitos eran verdaderos y otros dos falsos. Adicionalmente se les preguntaba por el nivel de la prima compensatoria de dicha medida. Dado que si un agricultor decidía responder lo mismo en todas las preguntas obtendría 2 respuestas correctas, este número ha sido elegido como corte para distinguir entre “conocedores reales” y “conocedores subjetivos”.

Tabla 1. ***Distribución de los agricultores según el nivel de conocimiento de la MBA***[91]

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No conocen la MBA (0)				
		50	16,7 %	16,7 %
Conocen la MBA				
Respuestas correctas	0 (1)	8	2,7 %	19,3 %
	1 (1)	6	2,0 %	21,3 %
	2 (1)	83	27,7 %	49,0 %
	3 (2)	97	32,3 %	81,3 %
	4 (2)	48	16,0 %	97,3 %
	5 (2)	8	2,7 %	100,0%

[91] Entre paréntesis se indica la reclasificación de los individuos en los tres niveles considerados en el modelo.

Tabla 2. *Resultados del modelo de conocimiento de la MBA*[92]

	Modelo logístico			Descripción de variables			
Variables	**Coeficiente (β)**	**S.d**	**P-value**	**Media**	**Max.**	**Min**	**S.d**
Constante	1.8619	0.1897	0.0000				
UTA	0.4671	0.1826	0.0105	0.9426	3.3300	0	0.6348
AGUA	0.6225	0.2450	0.0111	0.4400	1	0	0.4972
EDAD	-0.0257	0.0077	0.0008	48.1940	83	23	11.6816
INNO	0.43477	0.1269	0.0006	1.6467	3	0	0.9582
PRE_MA	0.0527	0.0128	0.0000	32.2727	44	16	5.4191
N. observaciones = 300 -2log verosimilitud (nulo) = 604.2592 -2log verosimilitud = 544.7670				Mc_Fadden R^2 = 0.1129 % de predicciones correctas = 58% χ^2= 59.4918 p-value= 0.000			

Respecto a las variables independientes que han sido incluidas en el modelo, se pueden caracterizar en variables relativas a la explotación, AGUA y UTA siendo el resto de las variables intrínsecas al agricultor y a su predisposición y actitud.

Se puede observar como los individuos con una mayor profesionalización en la actividad agraria y orientación productiva más intensiva (representados por la presencia de cultivos en regadío y un mayor uso del factor trabajo), declaran un conocimiento de la MBA superior, que puede ser explicado por tener un mayor acceso a la información por un mayor interés y dedicación a la actividad agraria. Sin embargo, este resultado puede contrastar con el hecho de que se trata de una medida diseñada para tierras en secano y como complemento de rentas para este tipo de agricultores.

En relación al efecto de la edad de los agricultores, el signo negativo del coeficiente indica que los agricultores más mayores tienen un nivel de conocimiento menor de los requisitos, a pesar de ser el grupo de individuos que adopta esta medida en una proporción mayor (Barreiro y Espinosa, 2007). Este hecho puede conllevar una baja eficiencia ecológica y económica de la medida agroambiental, ya que el grupo de agricultores mayor probablidad de participar es el que menos conoce la medida.

La actitud de los agricultores hacia una innovación institucional (INNO) tiene un efecto positivo en el conocimiento de las medidas agroambientales. Este resultado es lógico ya que los individuos con una actitud más transformadora son aquellos que están más informados para apoyar el cambio y, como ha sido comprobado en el modelo de adopción, los que finalmente adopten las nuevas prácticas agrarias. Este resultado está en concordancia con una mayor predisposición a participar en los programas agroambientales propuestos (reflejada en la variable PRE_MA) por los agricultores que conocen mejor la MBA.

Se ha comprobado mediante un análisis de regresión logística binaria, discriminado únicamente entre los agricultores que conocen o no la MBA, sin considerar la "calidad del conocimiento", que los agricultores que adquieren la información de las Organizaciones Profesionales Agrarias, al contrario que aquellos que declaran que las obtienen de las Oficinas

[92] La variable UTA es continua expresando el número de Unidades de Trabajo Anuales en la explotación; AGUA es dicotómica y refleja si los agricultores tienen concesión de agua; EDAD es continua representada en años; INNO es una variable que refleja las actitudes hacia la implantación de nuevas medidas de gestión en una escala creciente respecto a la predisposición a adoptarlas del 0 al 3; por último PRE_MA es la predisposición a actuar en medidas compatibles con el medioambiente, el valor final se ha obtenido aplicando el sumatorio de la predisposición a participar en diez medidas planteadas, medida en una escala creciente de 1 a 5.

Comarcales Agrarias[93], presentan una mayor posibilidad de participar, poniendo de manifiesto la importancia del capital social y el acceso a la información proporcionados por las redes sociales (Mathijs, 2003).

Los resultados del modelo muestran que a parte de las características intrínsecas (factores relacionados con el agricultor y la explotación) que son de difícil cambio, se debería prestar más atención a los aspectos relacionados con la actitud y predisposición de los agricultores que pueden ser potenciadas de una forma positiva mediante la educación y la extensión agraria. Por tanto es importante mejorar el capital social a través de las organizaciones tanto profesionales como no profesionales.

Referencias

Barreiro, J.; Espinosa, M. (2007): *Marginal farmers and agri-environmental schemes: evaluating policy design adequacy for the Environmental Fallow measure*. I Mediterranean Conference of Agro-food Social Scientists.

Mathijs, E. (2003). *Social capital and farmers´ willingness to adopt countryside stewardship schemes*. *Outlook on agriculture*, Vol. 32 (1), pp 13-16.

[93] Adquisición de la información: Entidades financieras: 51.3%; Otros agricultores/familiares/amigos: 14.4%; OCAs: 13.7%; OPAs: 13.4%; Técnicos/cooperativas:7.2%.

POLÍTICA RURAL EN UNA NUEVA EUROPA

Jesús González Regidor

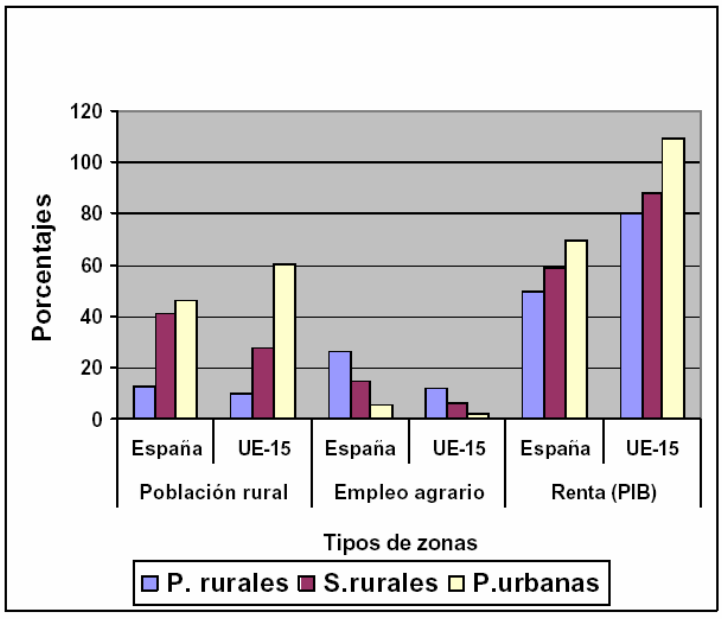
1.- Situación actual: una Europa más rural

Desde una perspectiva actual, puede decirse que el diagnóstico general establecido en 1988 sobre el futuro del mundo rural en Europa (CE, 1988) acertó plenamente. Los desafíos básicos señalados, en particular la "pérdida de cohesión económica y social" de las zonas rurales, los efectos provocados en ellas por el intenso "ajuste estructural llevado acabo en la agricultura", y la creciente preocupación por la "protección del medio ambiente" en las áreas rurales, han persistido hasta el presente. Más aún, estos desafíos se han visto agrandados con la llegada de los nuevos países que integran la Unión Europea ampliada.

Hoy, como ayer, estos desafíos toman la forma de tres problemas-tipo que golpean distintamente a las zonas rurales: la creciente "desaparición de zonas rurales absorbidas por el medio urbano" es un fenómeno que no cesa; la presencia de "zonas rurales en declive socioeconómico" es notoria en todo tipo de regiones y países; y la abundancia de "zonas rurales marginadas" es una característica común de los países económicamente más atrasados de Europa. Estos problemas constituyen el fundamento de una tipología de situaciones, de zonas rurales diversas, que han recibido una atención política claramente insuficiente por parte de la Unión.

Con todo, una caracterización de la situación del medio rural en la Europa previa a la ampliación hacia el Este, nos ofrece un conjunto de cambios en la población rural, en el empleo y en la renta de las zonas rurales (ver gráfico), que deberían haber sido tenidos muy en cuenta en el diseño de unas nuevas medidas de política rural europea. Así, observamos que en la UE-15 se había pasado de un éxodo rural generalizado a una recuperación de la población en zonas semirrurales y, más recientemente, a una inmigración que afecta ya intensamente a numerosas zonas rurales. Esto es especialmente relevante en países como España, donde el porcentaje de población que vive en regiones "predominantemente rurales" y "significativamente rurales" supera a la existente en regiones "predominantemente urbanas"[94].

Gráfico: Indicadores rurales en la UE y España



Fuente: Comisión Europea, 2000. Elaboración propia.

[94] Según la metodología de delimitación de zonas rurales EUROSTAT-OCDE.

Del mismo modo, ha tenido lugar una reconversión del sector agrario en Europa, especialmente intensa en los países del Sur por lo que se refiere a la disminución del empleo agrario, aunque todavía sin completar en relación con la reestructuración de las explotaciones agrarias. Así, mientras que en Europa se ha reducido el empleo agrario a la mitad en los últimos 20 años, en España ha sido el empleo proveniente de la "agricultura familiar" el que se ha reducido a la mitad en ese periodo, aunque el porcentaje del empleo agrario sigue siendo el doble de la media europea en todo tipo de regiones rurales.

No debe extrañar, por tanto, que el peso económico de la agricultura sea ya minoritario en la mayoría de las zonas rurales europeas, a pesar de que la diversificación económica llevada a cabo en ellas sea todavía irregular. En general puede decirse que la economía de las zonas rurales ya no depende fundamentalmente de la agricultura, aunque su importancia relativa siga siendo aún importante. Esta realidad se refleja en términos de renta *per cápita* cuando observamos la correlación existente entre bajo nivel de renta y regiones rurales: si la distancia de las regiones más rurales era todavía abultada con relación a la renta media europea, en España esta situación se traducía en la existencia aún de numerosas zonas rurales que se aproximaban a un nivel de "pobreza relativa" (una renta cercana a la mitad de la renta media europea).

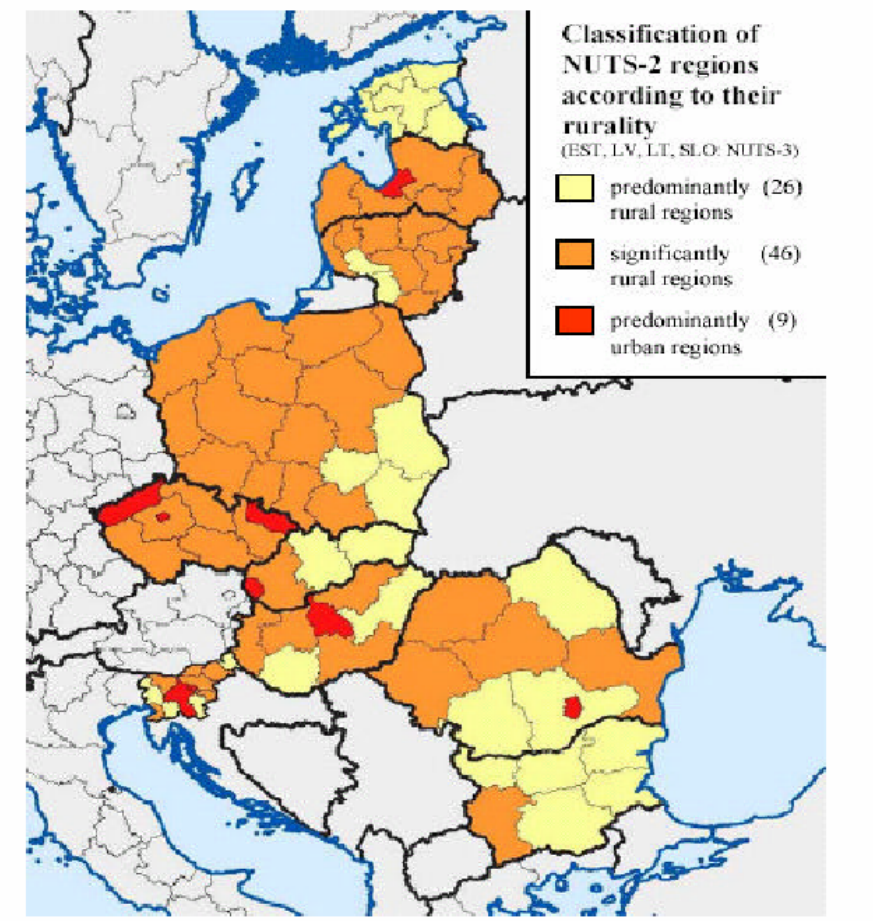
Sin embargo, la Unión Europea, que se había ido convirtiendo cada día en menos agraria, con la última ampliación vuelve a ser transitoriamente más agraria, pero, sobre todo, es preocupantemente más rural. Esta situación tiene una fácil explicación: la agricultura de los nuevos países va a sufrir una intensa reconversión en los próximos años, y el apoyo a sus agriculturas no compensará la pérdida de empleo agrario en sus zonas rurales. Más concretamente, las recientes reformas de la PAC y su reflejo en los tratados de adhesión no van a asegurar el mantenimiento futuro de la actividad agraria en las zonas rurales de unos países cuyo empleo agrario es cuatro veces mayor que el de la UE-15 (del 6% al 24% de media de su población activa).

Nos encontramos, pues, con una nueva Europa más rural en la que el porcentaje de población que habita en zonas rurales ha pasado de ser minoritaria (el 18% en la UE-15 y el 25% en España) a mayoritaria (el 57% en la UE-25), y cuya superficie rural se ha reforzado (ha pasado del 81% en la UE-15 y el 90% en España al 90% en la UE-25), debido a la elevada ruralidad de los nuevos países[95] (ver mapa). Se trata de una nueva

Europa en la que el desarrollo de su medio rural se ha convertido en un objetivo político de cohesión, que no podrá ser atendido sólo con una política sectorial como la PAC, y para el que no existe una verdadera política rural común.

[95] Según datos de Comisión Europea, 2006.

Mapa: Ruralidad de los nuevos países de la UE-25



Fuente: Comisión Europea, 2004:10.

Efectivamente, si observamos el contenido de las medidas de política rural europea existentes hasta 2006, concluimos que lo que había era una "cesta de medidas" que se han aplicado de una manera variable por regiones y países. Estas medidas dependieron fundamentalmente de la Política de Cohesión, tanto por su número como por su importancia financiera (a saber: atención a las zonas rurales en regiones Objetivo 1, zonas rurales del Objetivo 2, e iniciativa comunitaria LEADER +), mientras que las medidas de desarrollo rural no agrario provenientes de la PAC (mejora de la economía rural y de los municipios rurales del Reglamento de Desarrollo Rural en la UE-15 (CE, 1999), o las medidas del programa SAPARD para los países de adhesión) fueron netamente minoritarias (CE, 2004).

La inexistencia de una verdadera política rural europea se ha mostrado, además de en esta dispersión de medidas, en que no ha existido un fondo financiero único, sino varios fondos de los que ha dependido la financiación comunitaria según las medidas (el FEDER, el FSE, el FEOGA-Orientación y el FEOGA-Garantía se han repartido de forma irregular los recursos dirigidos a las zonas rurales). Igualmente, han proliferado diversas zonificaciones regionales, agrarias o medioambientales, frente a la ausencia de una necesaria tipología de zonas rurales europeas que permitiera diferenciar las medidas y discriminar el nivel de apoyo. De este modo, se entiende que programas plenamente territoriales, como la iniciativa comunitaria LEADER + (y los PRODER en España), cobraran una importancia política y "mediática" que no se correspondía con la dotación financiera que poseían ni con su impacto real sobre el medio rural.

2.- Cambios en las medidas de política rural

En la actualidad existe un nuevo diseño de las medidas de política rural para su aplicación desde 2007. Brevemente, se pasa a unas medidas mucho más dependientes de la

PAC que de la Política de Cohesión, las cuales quedan recogidas en un nuevo Reglamento de Desarrollo Rural (CE, 2005) y un pretendido fondo único de financiación (el Fondo Europeo Agrario de Desarrollo Rural, FEADER). En general, estos cambios representan el traslado al ámbito de una política sectorial agraria como la PAC de lo que es por definición multisectorial (el desarrollo económico del medio rural). Al parecer se renuncia a consolidar una verdadera política rural europea, como un apartado de la Política de Cohesión, en favor de unas medidas de política rural como apéndice minoritario de la PAC. Esta situación es seriamente preocupante para el futuro de las zonas rurales europeas, en particular en aquellos países que no cuenten con una política rural propia.

Más concretamente, si distinguimos los diferentes programas de medidas de desarrollo rural existentes en la UE-25 hasta 2006 (ver diagrama 1), el primer programa, la atención que recibían las zonas rurales por los Planes de Desarrollo Regional en las regiones Objetivo 1, se ha visto reducido netamente. En España, este programa, que representaba la parte mayoritaria de los fondos comunitarios recibidos en medidas de desarrollo rural (un 54%)[96], se ha visto aún más afectado por la posible disminución del número de regiones Objetivo 1 debido a su salida del programa por la mejora de su nivel de desarrollo o al "efecto estadístico" (superación regional del 75% del PIB *per cápita* de la UE ampliada). Este programa ha quedado reducido a una suma de acciones dispersas procedentes del FEDER y el FSE en las zonas rurales de las regiones que subsisten como antiguo Objetivo 1 (Andalucía, Castilla-La Mancha, Extremadura y Galicia).

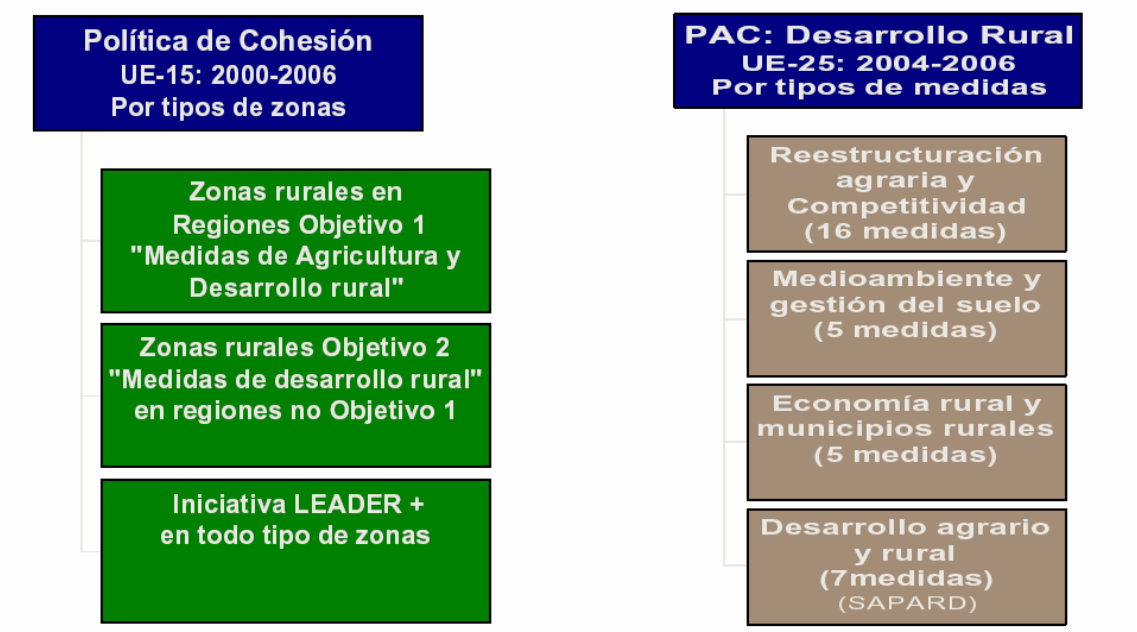
El segundo programa, la atención que recibían las zonas rurales del Objetivo 2 desapareció como tal, quedando presumiblemente integrado en el nuevo Reglamento de Desarrollo Rural de la PAC. Para España, este programa, que representaba una parte significativa de los fondos comunitarios recibidos (un 17%)[97], ha significado el modelo más próximo a una política de desarrollo rural multisectorial, al concentrar todo tipo de medidas públicas cofinanciadas y privadas subvencionadas en las zonas rurales de las regiones económicamente más avanzadas (regiones no Objetivo 1), sobre todo en aquellas zonas que contaban adicionalmente con un programa LEADER. Puede decirse, por tanto, que estas regiones se quedaron sin un programa que era lo más parecido a un "plan de desarrollo rural integrado" y que alcanzaba los mayores niveles de apoyo unitario por habitante rural.

El tercer programa, la iniciativa comunitaria LEADER + (y el PRODER en España), se ha integrado también en el nuevo Reglamento de Desarrollo Rural de la PAC, si bien sólo como método de aplicación de las medidas de los diferentes ejes de actuación del reglamento. En el caso de España, este programa, que ha percibido una muy escasa atención financiera comunitaria (apenas un 5% del total)[98], ha supuesto el descubrimiento de una potente metodología para instrumentar políticas rurales. En la realidad el alcance territorial del programa ha sido enorme, si se le compara con los limitados resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos en la transformación del medio rural. En cierto modo puede decirse que la enorme presencia territorial de este programa ha contribuido a ocultar la inexistencia de una política rural propia, que integrara y complementara las medidas de política rural europea.

Por último, el cuarto programa de medidas procedentes de la PAC conoció una expansión notable. Ciertamente, las medidas crecieron en número pero su carácter exclusivamente agrario siguió siendo totalmente dominante. Así, en España, las "medidas de acompañamiento de la PAC" han ido reteniendo un porcentaje importante de los fondos comunitarios para el desarrollo rural (un 24%)[99], dado su carácter plurianual y acumulativo. Sin embargo, como ocurre en el resto de los países de la UE, todas la medidas del llamado Reglamento de Desarrollo Rural hasta 2006[100] retuvieron un reducido porcentaje de la financiación global de la PAC (apenas un 10%), de las cuales las medidas de desarrollo rural *stricto sensu* ("economía rural y municipios rurales") sólo representaron una ínfima minoría (apenas el 1% del total de la PAC). No se justificaría, por tanto, la elevada inquietud mostrada estos años por algunas organizaciones profesionales agrarias por el desplazamiento de fondos procedentes de las ayudas a las rentas hacia el desarrollo rural.

[96] Ver Regidor, 2000: 149.
[97] Ibidem nota 96.
[98] Ibidem nota 97.
[99] Ibidem nota 96.
[100] Reglamentos CE 1257/1999 y 1783/2003.

Diagrama 1: Política de Cohesión, Política Agraria Común y medidas de desarrollo rural en la UE-25



Fuente: Comisión Europea. Elaboración propia.

En definitiva, los programas de medidas de política rural europea han sufrido diversos cambios, orientados en la dirección de integrarse en un nuevo Reglamento subsidiario de la PAC, e importantes reducciones, en particular de las medidas que seguirán llegando a las zonas rurales de regiones Objetivo 1 y de las que dejarán de llegar a las antiguas zonas de Objetivo 2. La nueva estructura resultante de los programas se reflejan en el nuevo Reglamento de Desarrollo Rural[101] (ver diagrama 2). Como puede observarse, se trata de un reglamento cuyos objetivos estratégicos básicos son agrarios o agroambientales, pero que contempla un tercer objetivo propiamente de desarrollo rural, la “mejora de la calidad de vida y la diversificación económica rural”. Del mismo modo, el reglamento cuenta con una larga lista de medidas (unas 40 en total) distribuidas en cuatro ejes de actuación.

[101] Reglamento CE 1698/2005.

Diagrama 2: Objetivos y ejes de actuación del nuevo Reglamento de Desarrollo Rural



La valoración de este nuevo reglamento permite concluir que, más que una unificación de medidas políticas de desarrollo rural, se ha producido una integración parcial de los antiguos programas para zonas rurales de las regiones Objetivo 1 y las zonas Objetivo 2 y una absorción del método LEADER, dentro del llamado Segundo Pilar de la PAC.

Esto responde a una concepción del desarrollo del medio rural europeo no como parte del objetivo general de cohesión económica, social y territorial, que constituye uno de los pilares de la construcción europea, sino como simple complemento de una política agraria de mercados y rentas (del Primer Pilar de la PAC). Esta opción es tanto más preocupante por cuanto de los informes de la propia Comisión[102] se deduce que la PAC, con cada reforma, viene provocando una enorme pérdida de cohesión social y territorial en la Unión.

Del mismo modo, cabe cuestionar la definición del FEADER como el necesario fondo único para el desarrollo rural europeo. El cambio de denominación del antiguo FEOGAOrientación no implica un aumento de la dotación financiera para las medidas de política rural: los 77 mil millones de euros para todos los países de la UE-25 durante el periodo 2007-13 constituyen una cantidad menor que la acumulada por los cuatro programas rurales existentes hasta 2006. En España, por ejemplo, la financiación comunitaria de 2000 a 2006 fue de unos 9 miles de millones de euros para estos cuatro programas rurales, pues bien, es claro que en el actual periodo vamos a recibir al menos un 20% menos de esta dotación.

Además, como se ha puesto de relieve repetidamente en la evaluación de los programas de desarrollo rural, una mayor eficacia y eficiencia de los mismos implica tener muy en cuenta la elevada diversidad que define al medio rural europeo. En el nuevo reglamento

se ha desdibujado por completo la incipiente tipología de programas por tipos de regiones y zonas rurales existente, lo que no permite un tratamiento diferenciado de base según las distintas características de cada región y cada zona. Únicamente queda una aproximación rural territorial, la que se deriva del método LEADER (eje 4 del reglamento), cuya dotación (contará con un mínimo del 5% del FEADER) seguirá siendo muy minoritaria. De nuevo, cabe cuestionar el futuro del programa LEADERPRODER en España, pues con la dotación presupuestaria prevista caeremos a niveles de financiación comunitaria inferiores aún a los del periodo de 1994-99.

3.- ¿Hacia una verdadera política rural europea?

[102] Ver Segundo y Tercer Informe de Cohesión Económica y Social de la Unión Europea.

No puede decirse que el nuevo diseño de las medidas políticas de desarrollo rural signifique un avance en la resolución de los desafíos a que se enfrenta el medio rural en Europa. Por el contrario, su traslado del ámbito de la Política de Cohesión al de la PAC, la pérdida de su enfoque predominantemente territorial en favor del sectorial agrario, han debilitado el avance hacia una verdadera política rural europea. Y, sin embargo, ésta va a ser más necesaria que nunca. Pues, "ni la PAC asegura ya el desarrollo económico del medio rural en su conjunto, tanto en España como en la Unión Europea, ni éste depende ya básicamente de la agricultura" (...). "Del mismo modo, es un espejismo considerar que las abultadas carencias de las extensas zonas rurales de los nuevos Estados miembros se van a superar cuando tengan acceso pleno a las ayudas de la PAC"[103].

Entre los principales elementos que configurarían una verdadera política rural europea cabe destacar el establecimiento de un único reglamento de desarrollo rural, que verdaderamente agrupase los diferentes programas existentes. La integración en este reglamento de nuevas medidas de desarrollo rural en las regiones del nuevo Objetivo de Convergencia, de medidas para zonas rurales de las regiones del nuevo Objetivo de Competitividad Regional y Empleo y de diversos ejes de actuación del actual Reglamento de Desarrollo Rural dependiente de la PAC, permitiría ofrecer un programa más completo de actuaciones públicas y privadas para las zonas rurales. Obviamente, este reglamento debería estar incluido en la nueva Política de Cohesión y no en la PAC.

Simultáneamente, habría que haber contado con la creación de un único y verdadero Fondo Europeo para el Desarrollo Rural, que integrara los fondos existentes que financian todas la medidas anteriores. La reivindicación de un fondo único rural responde a la necesidad de asegurar actuaciones duraderas (el desarrollo rural es una política de medio y largo plazo, que requiere programas plurianuales), y estables (que no dependan del nivel de gasto de otros programas y actuaciones). Pero, sobre todo, un fondo único debería haber facilitado una dotación financiera suficiente: la apuesta política tenía que haber sido duplicar la dotación financiera para una nueva Política Rural Europea a partir de 2007, tal como ocurrió con la Política de Cohesión en 1991 para compensar el esfuerzo de los países más atrasados en su avance hacia la Unión Económica y Monetaria.

Y, en todo caso, habría que mantener y potenciar el método LEADER como instrumento básico de aplicación de las medidas políticas del reglamento. Después de tres periodos de aplicación de la iniciativa comunitaria LEADER (desde 1991 a 2006), ha quedado en evidencia que la potencia de este método, basado en tres elementos básicos (grupo de acción local, estrategia de desarrollo y territorio rural), supera ampliamente su utilización como un programa experimental. Este era el momento de haber trasladado este instrumento al núcleo de las políticas de desarrollo rural ("mainstreaming"), como sugerían los diversos informes de evaluación del programa LEADER recabados por la Comisión, en lugar de mantener el método dentro de un cuarto eje secundario de un mal llamado Reglamento de Desarrollo Rural dependiente solamente de la PAC.

No obstante, como por ahora las políticas europeas no caminan en esta dirección, y dada la insuficiencia de las medidas de política rural europea previstas, habrá que establecer necesariamente políticas nacionales y regionales complementarias. Esta exigencia va a ser especialmente perentoria en aquellos países que, como España, no cuentan con una política rural propia, en los que habrá que elaborar y llevar a cabo "políticas rurales de Estado". Ante la debilidad de las medidas comunitarias de desarrollo rural, el futuro de la política rural va a tender a depender subsidiariamente de los Estados miembros, siendo ya totalmente insuficiente limitarse a realizar una mera traslación de los programas de la Unión Europea.

Estas necesarias políticas nacionales y regionales de desarrollo rural tendrán que contar con elementos como "estrategias" propias adaptadas a los territorios, "fondos nacionales para el desarrollo rural" que consoliden y aseguren la continuidad de las actuaciones, una "zonificación y tipificación de las áreas rurales" que permita atenciones diferenciadas, el fomento de la participación social (nuevos emprendedores, jóvenes, etc.) en los proyectos de desarrollo, la potenciación de un movimiento asociativo rural regional, nacional y europeo fuerte y bien articulado... Pero, para ello, habrá que esperar que se inicie un periodo en el que el desarrollo rural constituya una nueva prioridad política en la nueva Europa y en España.

[103] Ver *¿Agricultura o desarrollo rural?*, Jesús G. Regidor, El País, 29-4-05.

Por lo que se refiere a España, la futura Ley para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural se presenta como un elemento determinante para la construcción de una política rural propia. Esta iniciativa legislativa puede situar a España entre la vanguardia de los países europeos que cuentan con políticas en la materia, contribuyendo así a configurar las bases de una verdadera política rural europea.

Referencias:

- Comisión Europea, 1988: *El futuro del mundo rural*, Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento, Ministerio de Agricultura, Madrid, 1989.
- Comisión Europea, 1999: *Reglamento de Desarrollo Rural CE 1257/1999.*
- Comisión Europea, 2000: Base de Datos *New Cronos,* EUROSTAT.
- **Comisión Europea, 2004:** *The future of rural areas in the CEE new Member States*, IAMO, 2004.
- **Comisión Europea, 2005:** *Reglamento 1698/2005 relativo al desarrollo rural a través del FONDO Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).*
- Comisión Europea, 2006: *Rural Development in the European Union, Statistical and Economic Information, 2006.*
- Regidor, J.G., 2000: *El Futuro del Medio Rural en España, Agricultura y desarrollo económico,* Colección Estudios CES, 2000.

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA REALIZADO POR LOS TÉCNICOS QUE PRESTAN ASISTENCIA TÉCNICA EN ARROZ EN CALABOZO, VENEZUELA, EN RELACIÓN A EL PROGRAMA DE TECNOLOGÍAS EN ARROZ DE FLAR/FUNDARROZ.

Dra. Marjorie Cásares C.

Instituto de Economía Agrícola y Ciencias Sociales. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela.

INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo surge de una necesidad planteada en el programa de tecnologías en arroz de FLAR/FUNDARROZ (Fondo Latinoamericano del arroz y Fundación Nacional del arroz) que promueven la adopción de tecnología en seis puntos estratégicos del manejo del cultivo del arroz: fecha de siembra, densidad de siembra, tratamiento de semillas, fertilización y manejo de la lámina de agua. Este grupo de tecnologías se han difundido al mismo tiempo en los sistemas de producción de arroz de Brasil y Venezuela, con resultados exitosos en la adopción por productores Brasileños y con una muy baja adopción en el caso Venezolano; situación que motivó a las instituciones patrocinantes de este programa a realizar este estudio con el objeto de: 1. Investigar que relación existe entre el proceso de transferencia de tecnología realizado por los técnicos agrícolas que prestan asistencia técnica en arroz en Calabozo (Guárico) y el proceso de adopción del grupo de tecnologías recomendados en este programa.

2. Evidenciar el grado de conocimiento de los técnicos de las asociaciones de productores de arroz sobre las diferentes tecnologías recomendadas en el plan Fundarroz.
3. Analizar cuáles son los factores que están incidiendo en la no-adopción del plan Fundarroz por técnicos y/o productores de arroz en las zonas de Portuguesa y Calabozo.
4. Proponer nuevos sistemas de transferencia de tecnología a ser ejecutados por los técnicos y/o productores de arroz en las zonas arroceras bajo estudio.

METODOLOGÍA

Se elaboró un cuestionario con el fin de recolectar la información requerida para analizar el sistema de transferencia de tecnología en arroz, que realizan los técnicos que prestan asistencia técnica en arroz, de las diferentes Asociaciones de productores y empresas privadas de los estados Portuguesa y Guárico.

El citado cuestionario también nos permitió conocer el proceso de difusión/ adopción del programa de tecnologías en arroz promovido por FLAR/FUNDARROZ, ya que se les preguntó a los técnicos sobre el grado de conocimiento de estas tecnologías recomendadas, si las usan o no en las fincas que atienden y las razones por las cuales no las adoptan si las conocen.

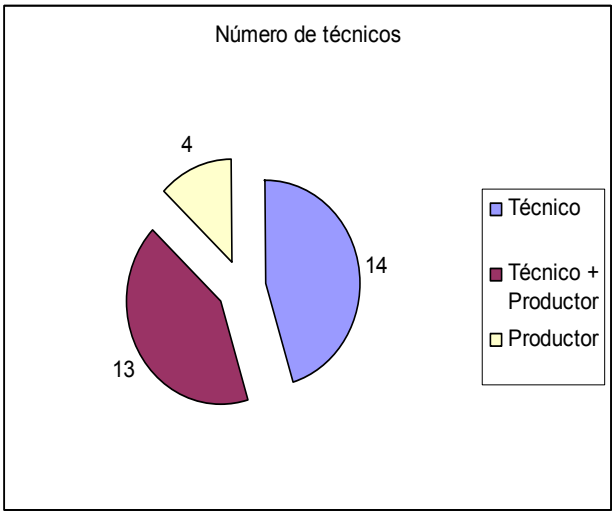
El cuestionario se aplicó a todos los técnicos y coordinadores que prestan asistencia técnica en arroz en las zonas estudiadas: 31 en Calabozo, estado Guárico. Se efectuaron entrevistas a los directivos de las Asociaciones de productores de arroz de la zona. La información obtenida fue vaciada en una base de datos de Excel para ser tabulada. Una vez conocido como ocurre la transferencia de tecnología por parte de los técnicos, se diseñó un modelo de transferencia a ser aplicado en la zona con el fin de aumentar la adopción de las tecnologías recomendadas en el programa.

RESULTADOS.

La mayor parte de los técnicos que prestan asistencia técnica en arroz en Calabozo, Guárico, tienen estudios universitarios en agronomía (25 del total), y atienden una superficie total de 38163 Ha, con un promedio de 1231 ha/técnico. En el gráfico 1, se observa como se da el proceso de toma de decisiones. El productor decide sobre superficie a sembrar, uso de

variedades, preparación del suelo, fecha de siembra, comercialización. El técnico decide sobre productos químicos (herbicidas, insecticidas, fungicidas, fertilizantes).

Gráfico 1. Toma de decisiones sobre las tecnologías a usar en las fincas de arroz.



En Calabozo es frecuente la presencia de técnicos privados individuales prestando asistencia técnica directa a los productores, además de los técnicos presentes en las asociaciones de productores. Los técnicos consultan con sus supervisores inmediatos que son también agrónomos, sobre las tecnologías a usar en las fincas. Los directivos de las diferentes asociaciones no tienen inherencia en la toma de decisiones en cuanto a las tecnologías recomendadas y usadas por los técnicos del cultivo y tampoco promueven las tecnologías recomendadas.

La mayor parte de las tecnologías recomendadas por los técnicos provienen de las casas comerciales vendedoras de insumos (en su mayoría productos químicos), además de las prácticas tradicionales adoptadas por los productores desde que se iniciaron en el cultivo del arroz (Ej.: batido del suelo, manejo de lámina de agua, control de malezas, fecha y densidad de siembra).

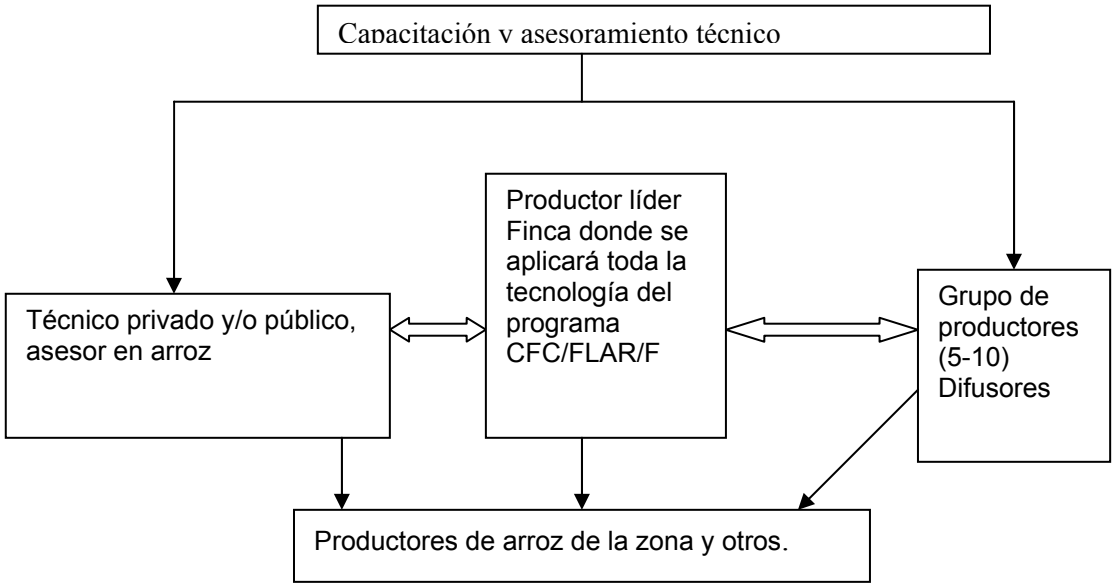
En relación a las seis tecnologías recomendadas en el programa de FLAR/FUNDARROZ, se reportó que en ninguna de las fincas atendidas por los técnicos entrevistados se aplican la totalidad de las mismas, sólo 7 técnicos dijeron que aplicaban cuatro de las tecnologías recomendadas (fecha de siembra, fertilización, control de maleza y lámina de agua). Las razones que dan los técnicos a la no adopción de estas tecnologías son variadas, por Ej.: 21 técnicos del total manifestaron que conocían las nuevas tecnologías pero que no la recomendaban al productor *"porque eran complicadas, quitaban mucho tiempo y consideraban que las prácticas tradicionales que recomendaban producían buenos rendimientos"*

Una falla importante a resaltar en la difusión de estas tecnologías radica en que ha sido dirigida mayormente a los técnicos, por considerar las instituciones involucradas que son éstos los que realizan la transferencia y los que toman las decisiones importantes en las fincas, sin embargo, en los resultados obtenidos en este trabajo se reporta que el productor tiene un peso importante en la toma de decisiones sobre la adopción de decisiones en su finca; otra falla importante en la difusión/adopción radica en la poca promoción institucional de las tecnologías recomendadas. Otra barrera importante es continuar usando parcelas demostrativas como metodología de extensión y no promover y financiar el uso de las tecnologías en fincas completas con resultados validados.

En las recomendaciones se propuso a las instituciones promotoras que financien a seis productores por zona, para que adopten en sus fincas la totalidad de las tecnologías recomendadas durante un período mínimo de dos años, donde se validen comercialmente en mayores superficies las tecnologías recomendadas. Se recomienda asimismo un modelo interno (ver gráfico 2) de transferencia que use la modalidad de grupos pequeños de

productores (5 a 10) junto a un técnico por grupo, que estén unidos a un productor líder donde se esté cultivando arroz en toda la finca con las seis tecnologías recomendadas en el programa FUNDARROZ/FLAR/CFC. Estos grupos de productores se reunirán en la finca escogida cada vez que se utilicen las tecnologías recomendadas y se convertirán en multiplicadores de las tecnologías a los productores vecinos.

Gráfico 2. Modelo interno de transferencia de tecnología en arroz. Calabozo. Venezuela. 2006.



EL PLAN COLUMELA PARA EL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA Y GANADERÍA ECOLÓGICA EN EL BAJO GUADALQUIVIR

Mansilla López, J.A., Rodríguez Gragera, J., Ramos Martín, D., Jiménez Estévez, J.M., Ramírez Manzano, M.D.
Asociación para el Desarrollo Local de la Comarca del Bajo Guadalquivir - ADELQUIVIR

Godino Roca, F.E., Navarro Ortiz, J.A.
Mancomunidad de Municipios del Bajo Guadalquivir - MMBG

Descripción del Problema

El Bajo Guadalquivir es una comarca eminentemente agraria. En la actual coyuntura económica, social e incluso ambiental, en la que vive la Europa rural, el desarrollo de este territorio pasa necesariamente por una modernización y diversificación del sector agrario, acorde con unos sistemas de producción más sostenibles. En un territorio donde la agricultura ha marcado la economía durante muchos años, sin embargo, las técnicas y modos de producción ecológica, además del conocimiento y demanda por parte de la población de sus productos, son prácticamente inexistentes. Parece, por tanto, lógico avanzar en la difusión y conocimientos de este tipo de prácticas, no solamente como un método de producción alternativo al sistema tradicional agrario proveniente de la Revolución Verde en cuestiones como las repercusiones medioambientales, sino también, y quizás sea lo más importante, en lo que respecta a la búsqueda de productos de un elevado valor añadido, con mercados de un mayor poder adquisitivo, con producciones mas sociales y con la posibilidad de diversificar unos cultivos que en la actualidad se encuentran amenazados por las modificaciones que la Política Agraria Común (PAC) está estableciendo en cuanto a los sistemas de ayuda y arancelario, lo que hace imposible seguir desarrollado algunas de las producciones tradicionales tal y como se han venido llevando a cabo hasta ahora.

Consciente de estas necesidades, la Asociación para el Desarrollo Local del Bajo Guadalquivir (ADELQUIVIR), ha puesto en marcha durante los años 2005 y 2006, el **PLAN COLUMELA PARA EL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA Y GANADERIA ECOLOGICA** que ha permitido mediante la difusión y dinamización de este tipo de prácticas agropecuarias; la formación de los agricultores y técnicos de la comarca, y la estimulación de la demanda de sus productos, fomentar la reorientación del sector productivo agrario del Bajo Guadalquivir hacía una agricultura sostenible y diferenciada que contribuyera finalmente un acceso al mercado de nuevos productos de calidad.

Metodología Utilizada

En Andalucía vienen funcionando desde hace más de una década dos programas de desarrollo rural financiados por los fondos estructurales de la Unión Europea. Estos programas son la Iniciativa Comunitaria LEADER (*Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale*), y el Programa de Desarrollo Endógeno de Zonas Rurales de Andalucía (PRODER). Dichos Programas, aunque han tenido orígenes y horizontes temporales diferentes, han supuesto una verdadera revolución en la Comunidad Autónoma debido a su singular forma de organización, gestión y fomento de la participación. Se trata de Programas financiados por fondos públicos que han sido gestionados por entidades privadas, en este caso, asociaciones sin ánimo de lucro. Dichas asociaciones, un total de 50 en el territorio andaluz, mantienen un ámbito de actuación limitado y de carácter comarcal. Mediante la institucionalización de dichas políticas de desarrollo rural se pretendía, desde los poderes públicos, que los diversos actores sociales y económicos del territorio (empresarios, sindicatos, asociaciones ecologistas, consumidores, entidades financieras, ayuntamientos, etc.) agrupados en estas **Asociaciones de Desarrollo Rural**, se sintieran completamente identificados con los procesos de desarrollo de sus territorios mediante una fórmula de intervención *bottom-up* y llegando a ser referentes finales en la toma de decisiones a la hora de aplicar las diferentes actuaciones. Con esta

estructura funcional surge el **PLAN COLUMELA PARA EL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA.**

El *Objetivo Principal* del Plan pasa por *promover el desarrollo de la agricultura y ganadería ecológica en las* comarcas *participantes, como estrategia para un desarrollo rural sostenible, y el consiguiente beneficio social y económico*. Esto se traduce en tres *Objetivos Específicos* que coinciden con la elaboración de tres Campañas de Intervención diferentes:

1.- Campaña de Sensibilización para la Población General.
2.- Campaña de Sensibilización para Agricultores, Agricultoras y Sector Agroalimentario.
3.- Campaña de Sensibilización para la Comunidad Educativa.

CONCLUSIONES DEL PLAN COLUMELA PARA EL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA.

Los resultados del Plan han permitido:

- Sensibilizar y dar a conocer a la población del Bajo Guadalquivir las características de la producción ecológica, mediante la celebración de Ferias específicas en este tipo de agricultura, programas de radio y elaboración de material divulgativo. En este sentido asistieron a las Ferias celebradas más de 17.600 personas en 11 eventos, se llevaron a cabo 240 emisiones de radio tratando los beneficios y características de las producciones y productos ecológicos, y se editaron 32.000 folletos sobre la finalidad y objetivo del Plan.
- Animar y sensibilizar a la población escolar del territorio a conocer las características de la agricultura y productos ecológicos a través de la formación de los profesores y la elaboración de material pedagógico. Se visitaron 67 colegios, y un total de 47 maestros de infantil y primaria de 28 colegios de la comarca finalizaron la formación, mostrando interés por desarrollar un huerto ecológico escolar en 9 de estos Centros Educativos.
- Formar e informar a los agricultores, cooperativistas y técnicos agrarios de la comarca en técnicas acordes a la producción ecológica. Se visitaron 25 cooperativas del territorio y se editaron 6.000 manuales técnicos relacionados con el Olivar, hortícolas, herbáceos, ovino/caprino, avicultura, bovino, frutales y, finalmente, un manual específico dedicado al almendro.

Lo que ha dado lugar a:

- Un fomento de la demanda de este tipo de productos en la población general mediante el conocimiento y degustación de la gastronomía local elaborada mediante producciones ecológicas.
- Un mayor conocimiento de la situación de la agricultura y ganadería ecológicas en la comarca, así como la percepción de la población en general sobre esta modalidad de producción y consumo.
- La creación de un sistema complejo de interacción entre el sector privado (agricultores, empresas agrarias, cooperativas y sociedad civil) y el sector público (ADELQUIVIR, Mancomunidad de Municipios del Bajo Guadalquivir, Ayuntamientos, Centros Educativos y Junta de Andalucía) que permitirá en un futuro responder a las necesidades de formación e información en relación a la agricultura y ganadería ecológica de forma eficiente.
- Un incremento de la información disponible para los agricultores de la comarca sobre nuevas formas de producción más acordes con el medio ambiente.
- Una ampliación de las perspectivas sobre producciones alternativas y sus mercados.
- El establecimiento de estrategias basadas en el respeto al medio ambiente y la diversificación, enfrentando las reformas normativas que están sufriendo los cultivos tradicionales.
- La puesta en marcha de estrategias de lucha contra hábitos arraigados en las explotaciones agropecuarias y que suponían una merma en la calidad de vida de la población comarcal.

ESTUDIO DE LA REALIDAD SOCIOECONÓMICA DE LAS COMUNIDADES RURALES DE LOS MUNICIPIOS ACHAGUAS Y MUÑOZ DEL ESTADO APURE, VENEZUELA.

* Mary Medina y ** Angel Iriarte
** Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Instituto de Economía Agrícola y Ciencias Sociales.*
*** Desarrollo Económico y Social de la Alcaldía del Municipio Autónomo Rómulo Gallegos, estado Apure – Venezuela.*

Objeto de la investigación

Los municipios Achaguas y Muñoz**,** se localizan en la región de los Llanos bajos occidentales de Venezuela, en la parte central del estado Apure. En la parroquia Mucuritas del municipio Achaguas se ubican las comunidades rurales El Guayabo, La Tigra y La Esperanza. La problemática más resaltante en el territorio rural de los municipios en el aspecto socioeconómico, se encuentra muy marcada y en desventaja con respecto a los indicadores nacionales. Tal vez, a causa de un espacio geográfico amplio y disperso, con una baja densidad poblacional, donde las distancias son significativas de un centro poblado a otro, las vías comunicación algo deficientes y un clima muy marcado en las dos épocas del año, aspectos que contribuyen a ser zonas casi excluidas de cualquier iniciativa de desarrollo por parte del estado venezolano. De aquí que el presente estudio pretende caracterizar las realidades socioeconómicas de las comunidades rurales de los municipios Achaguas y Muñoz del estado Apure en Venezuela.

Aspectos Metodológicos

Para la determinación de la población del estudio se consideró la data suministrada por el Servicio Autónomo de Sanidad Agrícola (SASA), organismo adscrito al Ministerio de Agricultura y Tierra (MAT), que reporta sesenta (60) unidades de producción, establecidas dentro de las comunidades del estudio. Para la selección de la muestra, se empleó el método de muestreo no probabilístico intencionado. Se seleccionaron 20 unidades de producción del total de la población, que tuvieran fácil acceso y que se ubicaran de forma equidistantes dentro del área bajo estudio.

Para levantar la información se utilizó la técnica de la encuesta estructurada con preguntas cerradas. La información secundaria se obtuvo de la revisión de material bibliográfico, revistas, censos y consultas en Internet.

Las variables se organizaron en dos (2) componentes: uno social conformado por 16 variables y otro económico constituido por 6 variables que permitieron identificar la situación en la que se encuentran las comunidades rurales. La interpretación de los resultados se realizó mediante el análisis cuanti-cualitativo mostrados en términos porcentuales.

Resultados

Características de las comunidades rurales

En la muestra de las 20 unidades de producción encuestadas, se determinó la presencia de 123 personas, concentradas en mayor proporción (65%) entre las comunidades de La Tigra y La Esperanza, el resto de la población (35%) entre las poblaciones de El Guayabo y Pamplona (Cuadro 1)

Cuadro 1. Distribución de las personas por comunidad.

Comunidades	Nº de personas
El Guayabo	19
La Tigra	29
La Esperanza	51
Pamplona	24
Total	**123**

- **Edad**

El 75% de los dueños de las unidades de producción (UP) manifestaron tener edad entre los 40 y 60 años, mientras que 25% se encuentra en una edad comprendida entre 25 y 39 años (Figura 1), lo que demuestra que los propietarios (UP), son personas de edad adulta.

- **Nivel Educativo**

El 60% de las personas se encuentran estudiando (no se incluyeron los niños con edad por debajo de 4 años). El 25 % no sabe leer ni escribir, son analfabetas de acuerdo con lo pautado por Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). El Instituto Nacional de Estadística (INE, 2005) para el año 2004 reportó que la tasa de analfabetismo en el país era de 5%, lo que refleja que para la zona es elevado. El INPRA (2005), reporta que el estado Apure carece de infraestructura adecuada en el sector rural (cultural, deportiva, recreacional, etc.), de escuelas bolivarianas y estadales e inexistencia de programas alimentarios de apoyo al sector.

El 45% de los propietarios no tiene ningún grado de instrucción; este hecho evidencia que existe una limitante al momento de acceder al uso de tecnologías que permitan una mejora del sistema productivo y por ende limita el desarrollo rural de las comunidades.

- **Tamaño de las Unidades de producción**

La superficie varía desde 200 a 1200 ha. Los resultados arrojaron que el 50% de las unidades de producción poseen menos de 500 ha, el 25% entre 501 y 1000 ha y 25 % poseen entre 1001 y 1500 ha (Figura 2). El 45% de los productores manifestaron tener propiedad privada, mientras que 55% restante señalaron ser tierras del estado y el 100% tienen actividad de ganadería bovina de forma extensiva.

- **Centros de Servicio**

Las comunidades carecen de centros de salud y de asistencia médica, los habitantes se ven en la necesidad de trasladarse a las poblaciones cercanas. Se puede resaltar que 60% de las unidades de producción se encuentra a más de 31 km de los centros poblados, mientras que 40%, se encuentran entre los 21 y 30 km. Con relación a los centros de educación en la zona existen 2 escuelas. No disponer de centros de abastecimientos para la adquisición de los alimentos; no cuentan con el servicio de red eléctrica; el agua para consumo humano se obtiene por medio de manantiales protegidos, aljibes, ríos, quebradas y agua de lluvias.

Para la eliminación de las excretas el 30% de las viviendas posee poceta conectada a un pozo séptico, 26,5% utiliza la letrina y 43,5 % no posee ni poceta ni letrina. Las vías de comunicación para acceder a las comunidades son de terraplén de tierra, de granzón y caminos de tierras. No se dispone de servicio de transporte público, ni privado restringiendo la calidad de vida de los habitantes.

Referencias

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), (13 de Marzo de 2007). Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. http://www.eclac.cl/.[consultado el 13 de Marzo 2007]

Comerma, G. y M. Luque. (1971). Los principales suelos y paisajes del estado Apure, Agronomía Tropical. 21 (5): 379-396.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (1999). El Desarrollo Sustentable en el Marco de una Nueva Lectura de la Ruralidad. Dirección de Desarrollo Rural Sostenible. [on line] URL:http://www.iica.net.org.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2005). (5 de Abril 2007). Reporte Social. 1er semestre 1997- 2do semestre 2003. [on line].RL: http://www.ine.gov.ve/reporte

Instituto de Planificación Regional del Estado Apure (INPRA). (13 de Marzo de 2007). Zona de descargas. Plan de Desarrollo del estado Apure. 2003-2007. URL: http://www.inpraapure.gov.ve/framesetx.htm. [consultado el 20 de Febrero 2007].

Moncayo J., E. (2002). Nuevos enfoques teóricos, evolución de las políticas regionales e impacto territorial de la globalización. Serie gestión pública 27. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES. Santiago de Chile.

Vázquez B., A. (2000). Desarrollo económico local y descentralización: Aproximación a un marco conceptual. Proyecto CEPAL/GTZ. "Desarrollo económico local y descentralización en América Latina". Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile

PAPEL DE LA MUJER EN EL DESARROLLO RURAL: CASO DE LA REGION DE ZAHIRABAD EN LA INDIA

Isabel de Felipe. Nuria Sáenz López
Universidad Politecnica de Madrid

Objetivos

El trabajo expone el papel de la mujer en el desarrollo rural. Centra su atención en la actividad de la ONGD *Deccan Development Society* (DDS) que trabaja con mujeres *dalit* o intocables, en la región de Zahirabad, en el estado de Andhra Pradesh, en la India. Se indican sus objetivos, programas y resultados de sus actividades.

Hace un análisis social desde el punto de vista de género, tanto de India, como de la región en concreto del estudio, a fin de mostrar el sentido de la importancia del estudio social para la realización de posibles proyectos, programas o acciones de cooperación en un país en vías de desarrollo. La comprensión de la situación real es imprescindible para enfrentarse a la solución de las carencias de una comunidad.

Metodología

El análisis de la situación de la mujer rural en la zona de Zaheerabad, Andrha Pradesh, se ha basado en:

1. Una primera fase de recogida de datos básicos de fuentes secundarias de la zona a estudiar. Esta primera información ayudó a situar el estudio y conocer tanto la región que se iba a visitar, como la organización de acogida.
2. Una segunda fase ha consistido en la estancia durante un periodo de tres meses en la organización *Deccan Development Society (DDS)*. Durante este periodo se trató de comprender la situación de la mujer rural *dalit*, sus recursos y forma de vida. La herramienta principal de trabajo fueron las entrevistas.
3. En la tercera fase se completó el trabajo y se elaboraron las conclusiones y recomendaciones.

Conclusiones del trabajo

- Desde la perspectiva de la Cooperación Internacional para el Desarrollo, el proceso de visibilización de las mujeres, de reconstrucción de su propia historia y de desarrollo de nuevas relaciones entre ambos sexos, es un fenómeno relativamente reciente (apenas unas décadas) y no ajeno a ciertas controversias.
- En todas las sociedades existe una desigualdad de género, que perjudica en mayor medida a la mujer. Esta desigualdad se agrava si hablamos de países en vías de desarrollo, y más concretamente si nos referimos a su medio rural. Además en las zonas rurales de la India aún perdura la discriminación por castas, convirtiendo a las mujeres rurales *dalits* en uno de los mayores sectores marginales del país.
- La organización DDS trabaja desde hace 24 años para mejorar la situación de aproximadamente 5.000 mujeres *dalits* de la región de Zahirabad. Todos los proyectos que llevan a cabo lo hacen a través de los *sanghams,* organizaciones voluntarias de mujeres desfavorecidas.
- El objetivo general del DDS es conseguir la autonomía de los *sanghams*, a través de:

  1) Autonomía en la producción de alimentos
  2) Control de los recursos naturales.
  3) Manejo de medios de comunicación
  4) Educación
  5) Empoderamiento de la mujer y consolidación sanghams autónomos

- El pilar fundamental de su política de desarrollo es la sostenibilidad apostando por los recursos locales: recuperación de tierras abandonadas, prácticas tradicionales, cultivos locales, etc.
- Son las mujeres las que toman las decisiones de los proyectos, manejan sus cuentas bancarias, aportan su dinero, proponen soluciones y participan activamente. La organización controla todas las actividades, pero actúa según las decisiones de los *sanghams*.
- Han recuperado los cultivos tradicionales como el sorgo y el mijo, considerados alimento de los pobres. Estos cultivos se adaptan a las condiciones agroambientales de la región y permiten una dieta más nutritiva y saludable, que la basada exclusivamente en arroz y trigo.
- Para las mujeres, el acceso a la tierra y a otros bienes de capital que generan ingresos están limitados por muchas leyes sociales, religiosas y civiles La situación se agrava con el concepto de "jefe de hogar" que es utilizado con frecuencia como base de la distribución de la tierra. Este sistema otorga al marido o padre el derecho de la tierra, ignorando así la existencia de hogares encabezados por mujeres. La organización apoya a las mujeres a conseguir el acceso sus tierras.
- El crédito es necesario para la compra de ganado, alquiler de tierras, compra de herramientas o maquinaria. La falta de acceso al crédito por parte de las mujeres forma parte de un problema más global, la inadecuada disponibilidad de crédito para los pequeños agricultores.
- En los países del Norte, la agricultura orgánica o ecológica hace pensar en una opción ideológica o de mercado, pero para los agricultores pobres de la región de Zahirabad, como de muchas zonas del mundo, la agricultura orgánica no es una opción, es una necesidad para poder subsistir dignamente.
- Los recursos biológicos son la mayor riqueza que posee la mujer. Con estos recursos no sólo consiguen alimentos para la familia y el ganado, sino que además obtienen medicinas, ropa o material para la construcción de sus propias casas. A lo largo de la historia la mujer ha necesitado del conocimiento de las plantas a diario. La mujer siempre fue la encargada de recoger las plantas o conservar sus semillas.
- Las mujeres que trabajan con la organización *Deccan Development Society* han conseguido retos difíciles de imaginar. Hace 20 años no poseían nada, y actualmente son autosuficientes en la producción de alimentos.

LA IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA Y MEDIOAMBIENTAL DE LA PROTECCIÓN DE LA VITICULTURA TRADICIONAL. APLICACIÓN PRÁCTICA AL CASO DE LA COMARCA MANCHA.

Santiago Escribano Pintor[104]
Departamento de Economía y Ciencias
Sociales Agrarias de la ETSI Agrónomos de Madrid

En este póster se esquematizan algunas de las conclusiones de la investigación que se está llevando a cabo acerca de la necesidad de conservar la viticultura de tipo tradicional. En este sentido, la importancia del cultivo de la vid en muchas comarcas de Castilla-La Mancha no sólo depende de la gran superficie cultivada sino que trasciende por su ***importancia social***, debido no sólo a los empleos directos e indirectos que genera, sino a la forma de vida que imprime en los agricultores que se dedican a este cultivo de forma principal.

El área geográfica de esta investigación, centrada en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha por ser esta región la primera productora nacional de vino, se concreta en la **Comarca agraria Mancha de la provincia de Toledo**. Existen toda una serie de razones para elegir dicha comarca, fundamentalmente la de representar fielmente la agricultura castellano-manchega, como una agricultura mayoritariamente de secano y clima continental con escasas precipitaciones, inviernos largos y fríos y veranos calurosos, con un sistema de producción extensivo, donde los cereales, la vid y el olivar son los cultivos predominantes. Así como porque dicha comarca pueda identificarse como una zona eminentemente agraria, constituyendo la agricultura una parte importante de la economía de la misma, y aunque vaya disminuyendo progresivamente su importancia económica, podemos seguir considerándola como sustentadora de una *sociedad rural*, a pesar de las dificultades que implica el establecimiento de una definición del espacio rural, ya que indudablemente se encuentra en un continuo intercambio con las grandes zonas urbanas que la rodean e incluso, algunos de los términos municipales que la conforman podrían considerarse plenamente como urbanos.

Esta investigación contrastaría con uno de los aspectos que más ha obsesionado a los dirigentes nacionales hasta fechas recientes, como ha sido la obsesión por la disminución de la importancia del sector agrario en la economía como sinónimo de industrialización y desarrollo del país. El objeto que nos proponemos desde la misma es resaltar la importancia que ha tenido el cultivo de la vid en el mantenimiento de la población en las áreas rurales y por tanto como elemento que ha permitido frenar la desestructuración de la sociedad rural en dichas áreas frente a la obsesión por hacer disminuir la población activa agraria prácticamente desde la segunda mitad del siglo pasado hasta la actualidad.

La metodología utilizada ha sido tanto de tipo cualitativo como cuantitativo, esta última fundamentalmente a través de un análisis cartográfico basado en la evolución a lo largo del tiempo de la población así como de la evolución de los diferentes aprovechamientos de las tierras labradas en la comarca de los principales cultivos, tales como Herbáceos, Vid, Olivo y Frutales en relación con los ámbitos provincial, regional y nacional a través de los datos reflejados en los Censos Agrarios de 1982, 1989 y 1999, utilizando el ***análisis del comportamiento dinámico***.

La conclusión principal que se extrae es que el espacio rural es fundamentalmente un *bien en sí*, cuyo valor hay que conservar, aunque no podemos confundir la conservación del medio rural con estrategias inmovilistas que lo único que intentan es impedir toda posibilidad de cambio social en el medio rural, ya que el mismo, además de su función de marco de vida y actividad económica, presenta funciones vitales para la sociedad en su conjunto. En este sentido consideramos determinante el cultivo del viñedo no sólo como elemento protector del

[104] Dirección de contacto: Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid. Av. Complutense s/n Ciudad Universitaria, 28040 Madrid Tfno. 677 52 31 67 , e-mail sescriba@pas.ucm.es

medio ambiente sino también de la población que vive en la zona. La conclusión que subyace, en todo caso, es determinar que la importancia del viñedo para la comarca no debe medirse exclusivamente en términos cuantitativos sino también, y cada vez con más intensidad, de carácter cualitativo, a través de las funciones no productivistas, fundamentalmente a través de su función de apoyo y conservación al medioambiente, pero también que ***el cultivo de la vid debe ser tenido en cuenta en nuestra comarca además de como básico en materia de conservación de la naturaleza, para la población que en dicha comarca se asienta***, como se demuestra a lo largo de este trabajo. Por lo que dentro de las políticas en materia de conservación de la naturaleza debemos considerar que la filosofía que la guíe no sólo debe ser proteccionista sino tendente a una visión más amplia donde se haga un uso racional de los recursos, con una nueva gestión del medio rural buscando una nueva forma de integrar estos espacios protegidos en un ***entorno social y territorial***, protegiendo el medio ambiente y evitando la desertificación no sólo del suelo sino de las gentes de la zona, y por tanto potenciando las herramientas de política agraria que sean más eficaces en esta dirección.

Gestión de Empresas

Volumen VI

VI congreso
economía agraria

LA INVERSIÓN EN I+D+i DE LAS EMPRESAS AGROALIMENTARIAS VALENCIANAS. UN ANÁLISIS EXPLORATORIO

García-Martínez, G.; Meliá, E.; Pozo, J.M.; Rivera, L.M.
CEGEA
Dpto. Economía y Ciencias Sociales
Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera s/n
46022 Valencia
gagarmar@esp.upv.es

RESUMEN

Cualquier análisis económico que se realice hoy en día, hace referencia a la I+D+i. Seguramente uno de los sectores menos conocidos en este aspecto sea el agroalimentario. De ahí la importancia de conocer la situación del sector agroalimentario de la Comunidad Valenciana en esta materia. En base a estas premisas este análisis exploratorio que forma parte de un trabajo en curso, tiene como objetivo principal avanzar en este conocimiento cuantificando primero la inversión en I+D+i de estas empresas, analizando sus diferencias en función de su tamaño y, en segundo, lugar analizar las opinión de los directivos de las empresas sobre la posible influencia de estas inversiones en sus resultados empresariales.

La recogida de información se llevó a cabo mediante la realización de una encuesta administrada por Internet. Se fijó como población las Industrias Agroalimentarias de la Comunidad Valenciana a cuyos gerentes se les envío un sencillo cuestionario planteado para responder a los objetivos planteados. Como resultados se obtuvo que el 61% de las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana invierten en I+D+i. Además, casi todas consideraron rentables sus inversiones en esta materia y tienen previsto aumentarlas o mantenerlas constantes. En cuanto a las empresas agroalimentarias que actualmente no invierten en I+D+i, casi la mitad de ellas declararon tener previsto hacerlo en los próximos años.

***Palabras clave*:** Innovación, I+D+i, Sector Agroalimentario, Comunidad Valenciana.

ABSTRACT

Any economic analysis, which nowadays is carried out, makes reference to the R&D. Surely the agribusiness sector, is one of the fewer analyzed sectors in this area. Therefore, the study of the current situation of the Valencian agribusiness sector becomes necessary. On the basis of these premises, this exploratory analysis forms part of a research project, which has as a principal purpose to advance in the knowledge of this subject by firstly quantifying the investment of agribusiness companies in R&D and its relation with their size, and secondly by analysing the opinion of the executives on the influence of these investments in the companies' results.

The experimental work is carried out by means of the accomplishment of a survey. A population of agribusiness industries in the Valencian Community was selected. A questionnaire was sent to their general managers. The results show that a 61 per cent of the agribusiness companies placed in the Valencian Community invest in R&D. In addition, almost all the managers considered their investments in this subject as profitable, and have predicted to increase them or at least to keep them constant. Half of companies that currently do not invest in R&D, have stated to do it in the next years.

1. Introducción.

La I+D+i representa un factor esencial para aumentar la competitividad de las empresas en unos mercados como los actuales, cada vez más globalizados, más cambiantes y más saturados. En este contexto de fuerte competencia es necesario en las empresas introducir constantemente tanto nuevos productos como nuevas técnicas en el proceso de producción y organización de la empresa. Naturalmente lo anterior es también aplicable a las empresas del sector agroalimentario.

En consecuencia, la estrategia empresarial debe tender actualmente a transformar la información en conocimiento, el cocimiento en innovación y la innovación en crecimiento económico. Esta reflexión es coherente con lo expuesto en cualquier informe económico que se confeccione hoy en día, (AECA, 2005; INE, 2006a; IVE, 2006; OCDE, 2007 a y b) y en los diversos trabajos sobre el sector (Presidencia de la Generalitat Valenciana, 2005; Gracia y Albisu, 2005). En todos ellos se hace referencia a la importancia de la inversión en I+D+i para mejorar o mantener la competitividad de una economía como la española. Quizás lo mucho que queda por hacer, aparece patente al consultar la situación relativa de España con otros países de la UE, tal como puede verse en los informes Eurostat 2007 a y b y OCDE, 2007 a y b. España invierte un 1,13 % de su PIB en actividades de I+D+i, siendo la media de la UE-27 del 1,84 %. En la Comunidad Valenciana, esta inversión representó en el año 2004 el 0,99 % de su PIB y el 8,5 % de la inversión total en España (INE, 2006b). En el caso del sector agroalimentario, que corresponde a las ramas de actividad “Alimentación, Bebidas y Tabaco”, las inversiones en I+D+i, representan el 4,79 % de total nacional en el año 2005, aunque el porcentaje de empresas que declaran innovar es del 33,9 % del total, muy alejado del 73 % que es el valor medio de empresas innovadoras para todos los sectores económicos (INE, 2006b).

En este contexto, resulta de gran interés analizar la situación de las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana respecto a la inversión en I+D y a percepción de las repercusiones en sus resultados económicos. Este es precisamente el objetivo central del presente trabajo de carácter eminentemente exploratorio y que forma parte de un trabajo en curso: cuantificar las inversiones en I+D+i de las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana relacionándolas con algunas de sus características y variables económicas, y en segundo lugar conocer la opinión de los directivos de las empresas sobre las posibles influencias de estas inversiones en sus resultados económicos pues es la rentabilidad económica de la empresa la que en mayor medida determinará su postura hacia las inversiones anteriores.

Finalmente señalar que los tres objetivos concretos perseguidos con la realización del trabajo son tres:

a. Conocer el nivel de inversión y el grado de satisfacción de las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana con las inversiones realizadas en I+D+i. Como complementos, se pretende también conocer tanto las futuras intenciones de las empresas que actualmente no realizan inversiones en I+D+i, como los principales factores que disuaden de la inversión en I+D+i a las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana.

b. Conocer la estructura de esta innovación: tamaño de los departamentos de I+D+i de las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana y la importancia de los diferentes tipos de innovación (productos, procesos, métodos de gestión) en los que invierten las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana.

c. Analizar la influencia en la inversión en I+D de la industria agroalimentaria de la Comunidad Valenciana, tanto del tamaño de la empresa (medida por el número de trabajadores y por la cifra de ventas) como del nivel de formación del capital humano.

2. Metodología.

Para alcanzar los objetivos planteados en este trabajo se utilizó información procedente de la realización de una encuesta cuya población (o universo) está compuesta por todas las empresas que componen el sector agroalimentario de la Comunidad Valenciana. La base de datos utilizada para ello es el Informe Anual de Alimentación “Alimarket 2006”. Este Informe es el más reciente en el momento de realizar este estudio y reúne los datos económicos y la

información comercial actualizada de las casi 6.000 empresas del sector alimentario a nivel nacional y de las 571 empresas de la Comunidad Valenciana. Sobre las ventajas y desventajas de este proceser puede verse Roztocki, 2001.

El Informe Alimarket 2006, se compone de 15 bases de datos, de las cuáles 3 se consideraron del ámbito de la industria agroalimentaria, en concreto: Alimentación Perecedera, Alimentación No Perecedera y Bebidas. Para realizar la encuesta se elaboró un cuestionario que recogía todos los aspectos necesarios para cumplir con los objetivos planteados anteriormente y se envió a todas las empresas que aparecen en las tres bases de datos clasificadas anteriormente como agroalimentarias de Alimarket 2006, siempre que estuvieran situadas en las provincias de Castellón, Valencia y Alicante, es decir, en la Comunidad Valenciana.

El total de las empresas de Alimarket pertenecientes a la Comunidad Valenciana y encuadradas en uno de los tres sectores anteriores es de 513 empresas. No obstante, no todas ellas pasan a formar parte de la población ya que hay algunas que están repetidas en varios subsectores (realmente no estaríamos ante 513 empresas distintas) y también algunas no disponían de correo electrónico. Finalmente, tras la depuración de los datos, la población quedó fijada en 472 empresas. Se utilizó la plataforma "EncuestaFacil.com" para el envío de los cuestionarios a las empresas Una vez enviado el cuestionario a las 472 empresas que forman la población se obtuvieron respuestas de 102 empresas, que constituyó el tamaño de la muestra, lo que supone una tasa de respuesta del 21,61%. Es una tasa de respuesta que se puede considerar alta, en comparación con lo indicado en otros estudios de este tipo. Incluso la tasa obtenida en un primer momento fue mayor (23,73%), pero se eliminaron algunas de ellas por no apreciarse un mínimo de consistencia.

Se realizaron tres "oleadas" de envíos de cuestionarios, por la vía del correo electrónico, entre diciembre de 2006 y febrero de 2007. En cada una de ellas se eliminaba del listado de empresas destinatarias a las que ya habían respondido. Antes de proceder a la última "oleada", se llamó por teléfono a todas las empresas que todavía no habían respondido para que confirmaran la dirección de correo electrónico de que se disponía, por si se estaba enviando la encuesta a una dirección equivocada. La Ficha Técnica de la Encuesta puede verse en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Ficha Técnica de la Encuesta

FICHA TECNICA de la Encuesta	
Universo	472 Empresas agroalimentarias de la C. Valenciana (Alimarket, 2006)
Tamaño muestral	102 empresas
Error	± 8,77 % (p=q=0,50)
Nivel de Confianza para el Error	95,5 % (k=2)
Fecha Realización	Diciembre 2.006-Febrero 2.007
Test del Cuestionario	Consulta gerente empresa del sector

Los resultados obtenidos mediante este proceder originaron una cierta dispersión en los resultados entre sectores, medida como relación entre el número de empresas que contestaron y el número total de empresas existentes en el subsector, tal como puede verse a continuación en el Cuadro 2. Así, en algunos casos los porcentajes de respuestas son altos (caso de las aguas envasadas, platos preparados y productos ganaderos) y en otros son nulas, caso de aceites, lácteos y refrescos. Por eso sólo se trataran los resultados a nivel global. Como ya se ha indicado, respondieron el 21,56 por ciento de las empresas preguntadas. Por otro parte, también se analizaron los resultados obtenidos, en cuanto al nivel de ingresos total que representa la muestra obtenida, estos datos pueden verse en el Anejo 1. Esta última variable, para las empresas que respondieron a la encuesta, representan el 28,56 por ciento de los ingresos totales del sector. Finalmente indicar que se utilizó el programa Dyane 3 (Santesmases, 2005) para el análisis de los datos obtenidos.

Cuadro 2: Porcentaje de respuestas obtenidas en la encuesta por subsectores

Subsectores	**Población** Alimarket 2006	**Unidades muestrales**	**% Muestra / Población**
Aceites y Margarinas	2	0	0,00
Aditivos y materias primas	24	2	8,33
Aguas envasadas	10	4	40,00
Arroz y Legumbres	10	0	0,00
Avicultura	11	2	18,18
Azúcar	1	0	0,00
Cafés e infusiones	17	2	11,76
Cárnicos	22	2	9,09
Congelados	27	5	18,52
Conservas de pescado	6	0	0,00
Conservas vegetales	19	6	31,58
Dietéticos y miel	15	4	26,67
Dulces, caramelos y turrones	19	2	10,53
Frutas y verduras	166	42	25,30
Harinas	6	1	16,67
Helados	4	1	25,00
Huevos	4	1	25,00
Lácteos	6	0	0,00
Masas congeladas	10	3	30,00
Panadería – Pastelería	7	0	0,00
Pastas Alimenticias	2	0	0,00
Pescados elaborados refrigerados	8	1	12,50
Petfoods	2	0	0,00
Piensos y productos ganaderos	4	2	50,00
Platos preparados perecederos	2	1	50,00
Refrescos	3	0	0,00
Snacks – Frutos secos	24	7	29,17
Vinagres, salsas y condimentos	9	2	22,22
Vinos y licores	31	12	38,71
Zumos – Sidras – Batidos	2	0	0,00
TOTAL	**473**	**102**	**21,56**

3. Resultados.

En este apartado se muestran los principales resultados obtenidos en este estudio exploratorio. Así, tal como se observa en el Gráfico 1, el porcentaje de empresas de la industria agroalimentaria de la Comunidad Valenciana que invirtió durante el año 2005, en I+D, rebasa claramente la mitad. En concreto se sitúa en el 61%. El otro 39% de las empresas restantes, reconoce que no invirtió en I+D+i ese año.

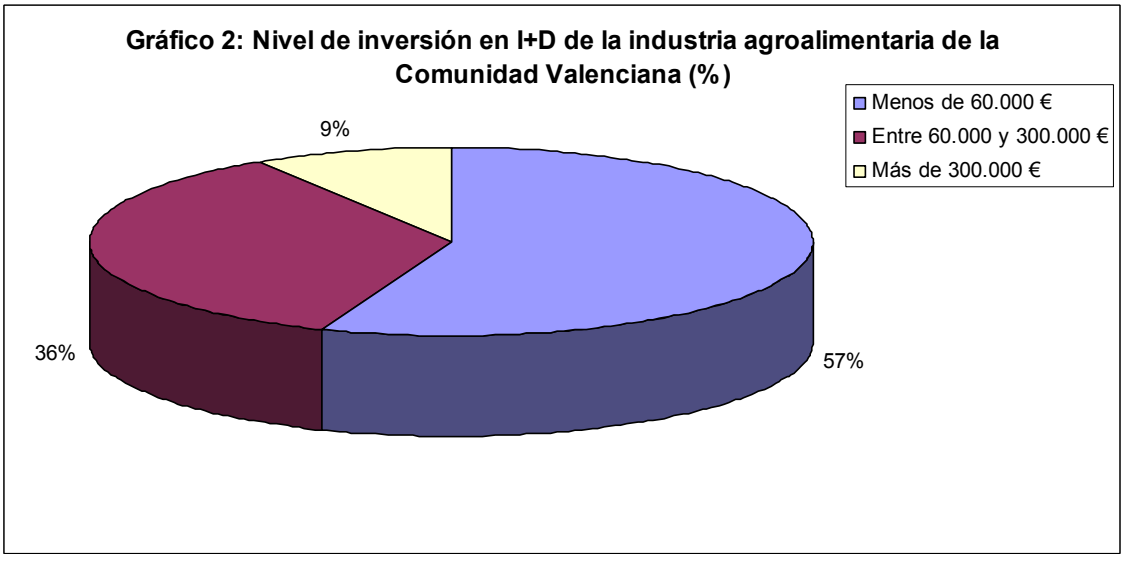
Gráfico 1: Empresas que invierten en I+D en la industria agroalimentaria de la Comunidad Valenciana (%)



En cuanto a la cuantía de estas inversiones, más de la mitad de las empresas que invirtieron en I+D+i durante 2005, lo hizo en una cuantía inferior a los 60.000 €. En concreto el 57% de las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana.. Un 36 % de las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana invirtieron en el 2005 entre 60.000 € y 300.000 €. Por último, un 9 % de las empresas anteriores, invirtieron ese año más de 300.000 €, tal y como puede verse en el Gráfico 2.

.

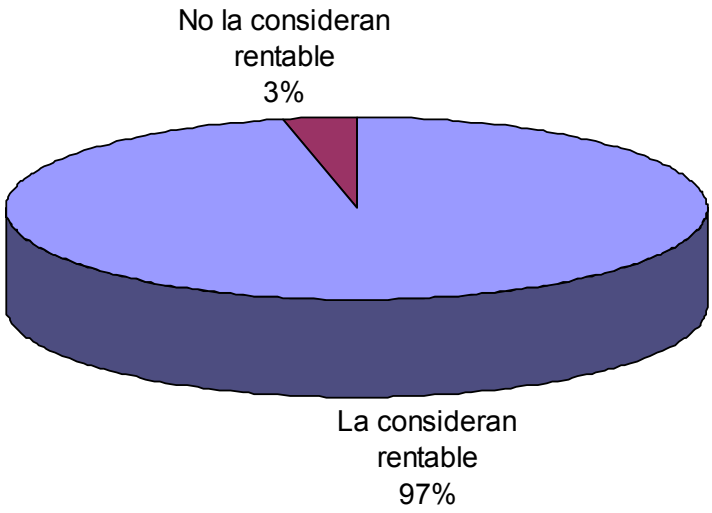
Gráfico 2: Nivel de inversión en I+D de la industria agroalimentaria de la Comunidad Valenciana (%)



Por otro lado, casi la totalidad de los directivos de las empresas agroalimentaria de la Comunidad Valenciana que invirtieron en I+D+i en 2005, (y contestaron a la encuesta) considera rentable esta inversión, tal como puede verse en los resultados que aparecen en el

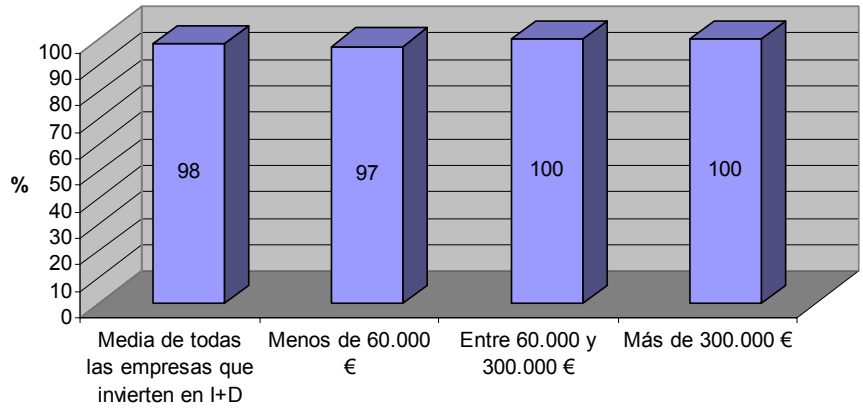
Gráfico 3. Esto es importante a la hora de mantener en años sucesivos estas inversiones. Sólo un tres por ciento de los directivos consideró la inversión no rentable.

Gráfico 3: Empresas de la industria agroalimentaria de la Comunidad Valenciana que consideran rentable su inversión en I+D (%)



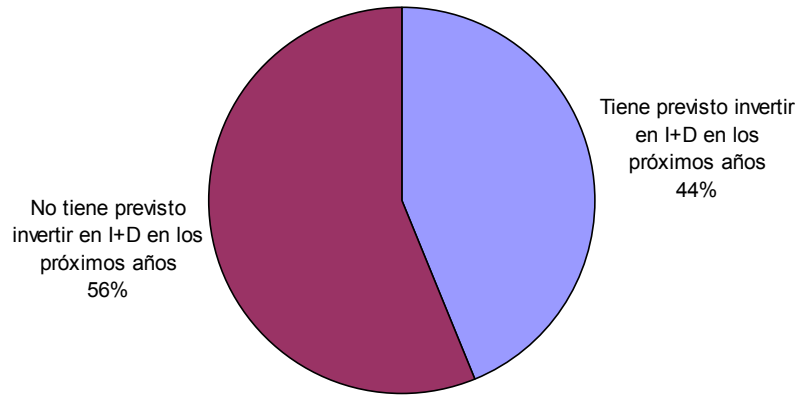
A continuación se analizará con más precisión este último resultado. Para ello se diferenció la respuesta sobre la rentabilidad de la inversión en función del tamaño de la cuantía de la inversión en I+D+i. Los resultados se muestran en el Gráfico 4. El test Gi-dos realizado (con un valor de 0,8268 y 2 grados de libertad y una p=0,661), no permitió confirmar la hipótesis nula de que existe una relación entre el volumen de la inversión y el nivel de rentabilidad de la misma.

Gráfico 4: Porcentaje de empresas de la industria agroalimentaria de la Comunidad Valenciana que consideran rentable la I+D en función de su nivel de inversión en I+D



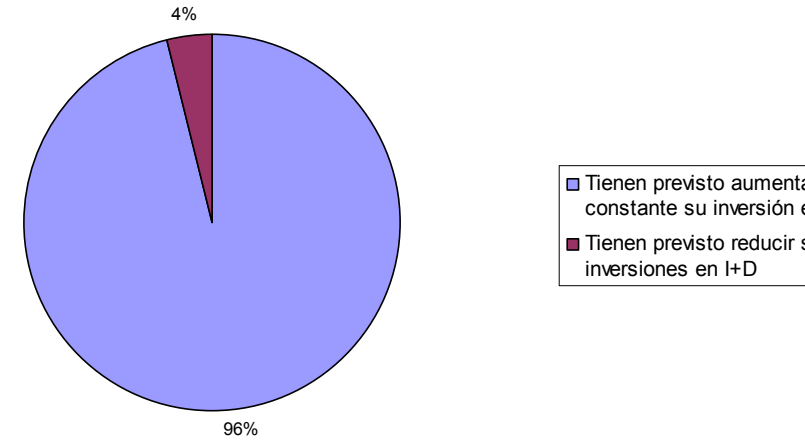
Respecto a las empresas que no invirtieron en el año 2005 en I+D+i, un 44 % declaró su intención de hacerlo en los próximos años, mientras que el 56 % restante manifestó su intención de no hacerlo. Estos resultados pueden verse en el Gráfico 5.

Gráfico 5: Previsiones de la industria agroalimentaria de la Comunidad Valenciana que no invierte en I+D



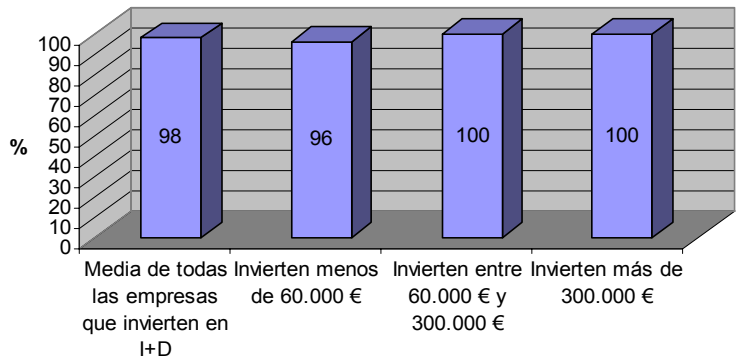
En el caso de las empresas que actualmente invierten en I+D+i, el 96 % de las mismas (casi la totalidad) declaró su intención de aumentar sus inversiones o al menos mantenerlas. Este hecho, junto a que un porcentaje notable de empresas que no hacen inversión pasaran a hacerla en breve, permite pensar que en un futuro próximo aumentarán estas inversiones en el sector agroalimentario. Estos resultados son los que se muestran en el Gráfico 6.

Gráfico 6: Previsiones de la industria agroalimentaria de la Comunidad Valenciana que invierte en I+D



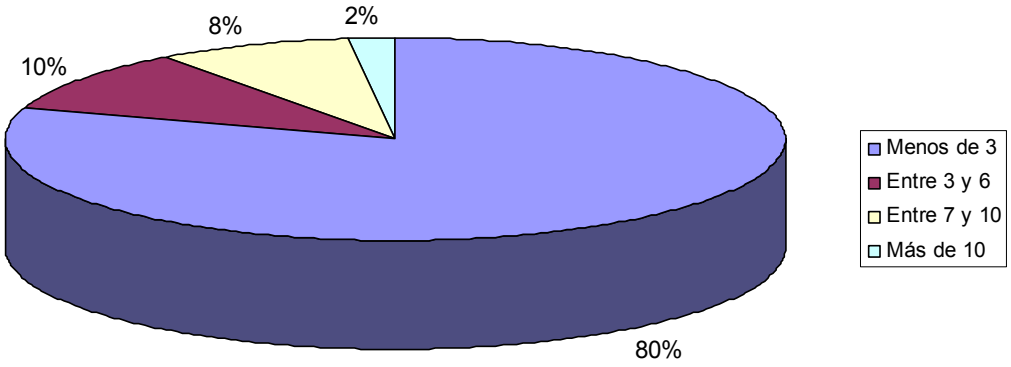
Si se analizan los resultados anteriores en cuanto a intenciones de mantener o aumentar en el futuro sus actuales inversiones en I+D+i, los resultados obtenidos, que se muestran en el Gráfico 7, permiten afirmar que no se detectan diferencias significativas. En efecto, en este caso el test Gi-2 realizado tuvo un valor de 0,9461 (con 2 grados de libertad) y una p=0,6231.

Gráfico 7: Porcentaje de industria agroalimentaria valenciana que tiene previsto aumentar o mantener constante su inversión en I+D según su nivel actual de inversión en I+D



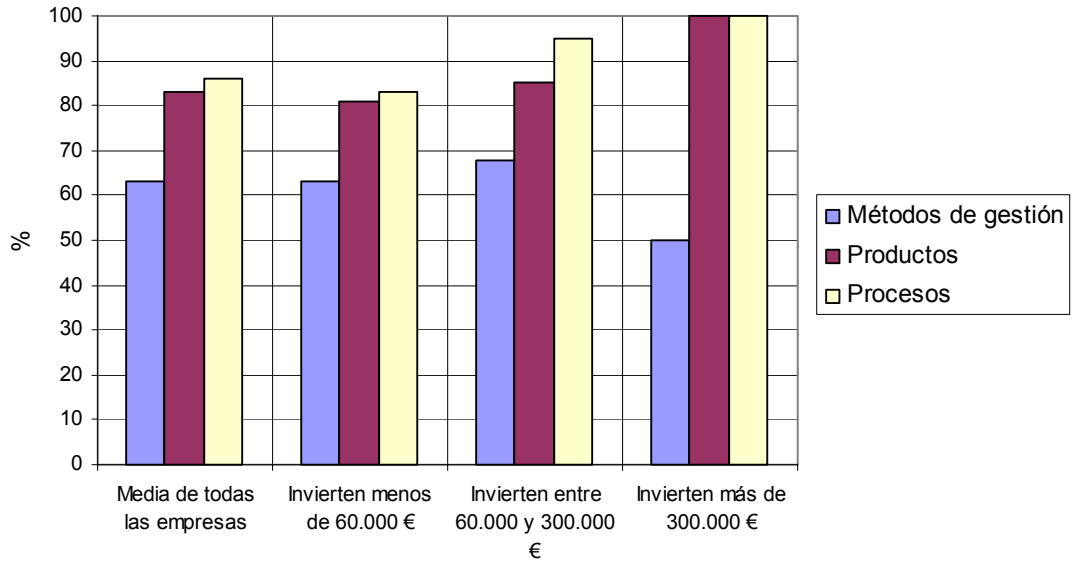
En cuanto al tamaño del Departamento de I+D+i de las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana, los resultados obtenidos se muestran en el Gráfico 8. Como puede observarse, un 80% de las mismas tienen un Departamento con un equipo formado por menos de tres personas, y para el 90 % de las empresas, el tamaño corresponde a un equipo de menos de seis personas. Este porcentaje es del 8 % para equipos de 7 a 10 personas y del 2% para equipos de más de 10 personas. Quizás la consecuencia más inmediata, pues el 61 de las empresas hacen inversiones en I+D+i, es que el número de investigadores de que se dispone en las mismas es bajo.

Gráfico 8: Número de personas que forman el departamento de I+D en las empresas valencianas de la industria agroalimentaria que invierten en I+D



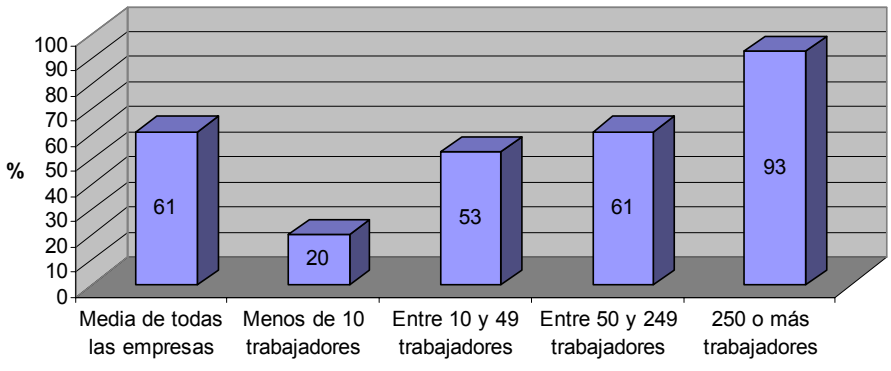
Por último, los tipos de innovación utilizados por las empresas agroalimentarias valencianas, en función de la inversión realizada en I+D+i por las mismas (pregunta de respuesta múltiple) se muestra en el Gráfico 8. Los tres tipos de innovación son, el referido a la innovación de los Productos (lanzamiento de nuevos productos o mejora de los existentes); el referido a la innovación en Procesos (nuevos procesos de producción o nuevos bienes de equipo) y el referido a la innovación en métodos de gestión (innovación en la estructura organizativa de la empresa: gestión de la información, administración, remuneración y recursos informáticos). Los resultados obtenidos, se muestran en el Gráfico 9. Como puede apreciarse, las innovaciones en procesos y producción son las más habituales. En el caso de las empresas que invierten más de 300.000 euros al año, la totalidad de las mismas realiza innovación en procesos y productos.

Gráfico 9: Tipos de innovación en la industria agroalimentaria valenciana según el nivel de inversión en I+D



Finalmente, se analizó la posible relación existente entre la cuantía de la inversión en I+D+i y, por un lado, el tamaño de la empresa (medido como número de trabajadores y como volumen de ventas) y, por otro, la formación el gerente de la misma. Los resultados obtenidos se muestran en los Gráficos 10, 11 y 12, respectivamente.

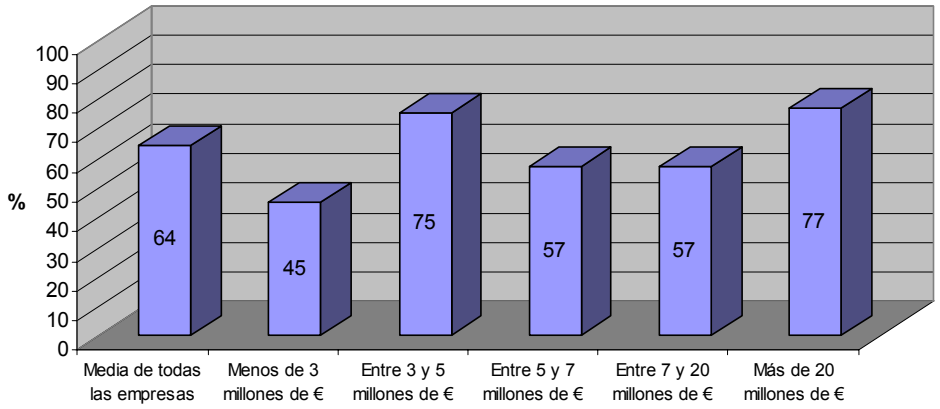
Grafico 10: Porcentaje de la industria agroalimentaria valenciana que invierte en I+D en función del número de trabajadores



Así, el porcentaje de empresas de 250 o más trabajadores que invierten en I+D está por encima de la media de todas las empresas. El porcentaje de empresas de entre 50 y 249 trabajadores que invierte en I+D+i (61%) coincide con la media de todas las empresas. Las empresas de menos de 50 trabajadores que invierten en I+D+i se sitúan en un 20 %, muy por debajo de la media. Realizada la prueba Gi-2, para los datos anteriores, se obtuvo un valor de 11,098 y tres grados de libertad y una p= 0,0122, por lo que se admite con un nivel de significación del 0,05 que existe una relación entre el tamaño de la empresa (medido por el número de trabajadores) y la posible inversión en I+D+i.

En el caso de medir el tamaño de la empresa por la cifra de ventas, los resultados obtenidos se muestran el el Gráfico 11. En este caso, la relación anteriormente constatada entre el tamaño y la inversión en I+D+i, no pudo constatarse (valor Gi-2 de 5,348, g.l=4 y p=0,25).

Gráfico 11: Porcentaje de la industria agroalimentaria valenciana que invierte en I+D en función de la cifra de ventas



Tal como se aprecia del análisis de los datos mostrados en el Gráfico 11, no puede intuirse una relación clara entre la inversión en I+D+i, y la cifra de ventas de la empresa. Bien es cierto que el menor rango de cifra de ventas se corresponde con el porcentaje más bajo de empresas que invierten en I+D (45%) y el mayor rango se corresponde con el porcentaje más alto de empresas que invierten en I+D (77%), también lo es que en el medio se sitúan las empresas que facturaron entre 3 y 5 millones de euros en 2005, con un porcentaje (75%), cercano al máximo (77%), y bastante superior al de las empresas que obtuvieron una cifra de negocios de entre 5 y 20 millones de euros en 2005 (57%).

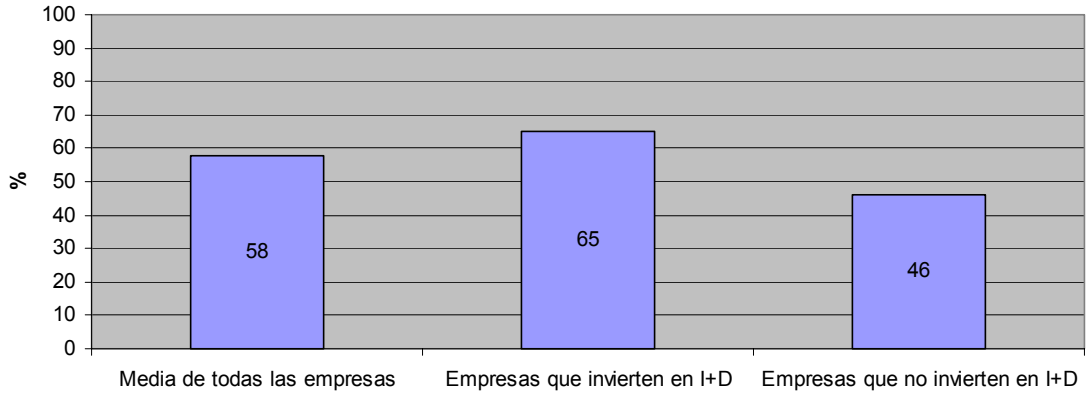
Por otro lado, cabe señalar que la diferencia entre el porcentaje de inversión en I+D de media de todas las empresas obtenido en el gráfico 13 (61%) y el porcentaje obtenido en el gráfico 24 (64%), se debe a que en este último sólo se incluye a las empresas que respondieron a la pregunta de la cifra de ventas en el cuestionario.

Respecto a la colaboración con instituciones públicas de I+D+i, El 32% de las empresas que invirtieron en el 2005 en I+D+i asegura que ninguna institución ha colaborado con ellos cuando han acometido este tipo de inversiones. De las restantes, la tasa de colaboración parece habitual pues se encontró que el 51% de las mismas lo hace con Institutos Tecnológicos y un 40% con Universidades.

En el gráfico 12 puede observase la influencia de contar con un gerente con estudios universitarios a la hora de invertir en I+D. Así, el 65% de las empresas que invierten en I+D+i cuentan con un gerente universitario. Por el contrario, el 46% de las empresas que no invierten en I+D+i disponen de un gerente con estudios universitarios.

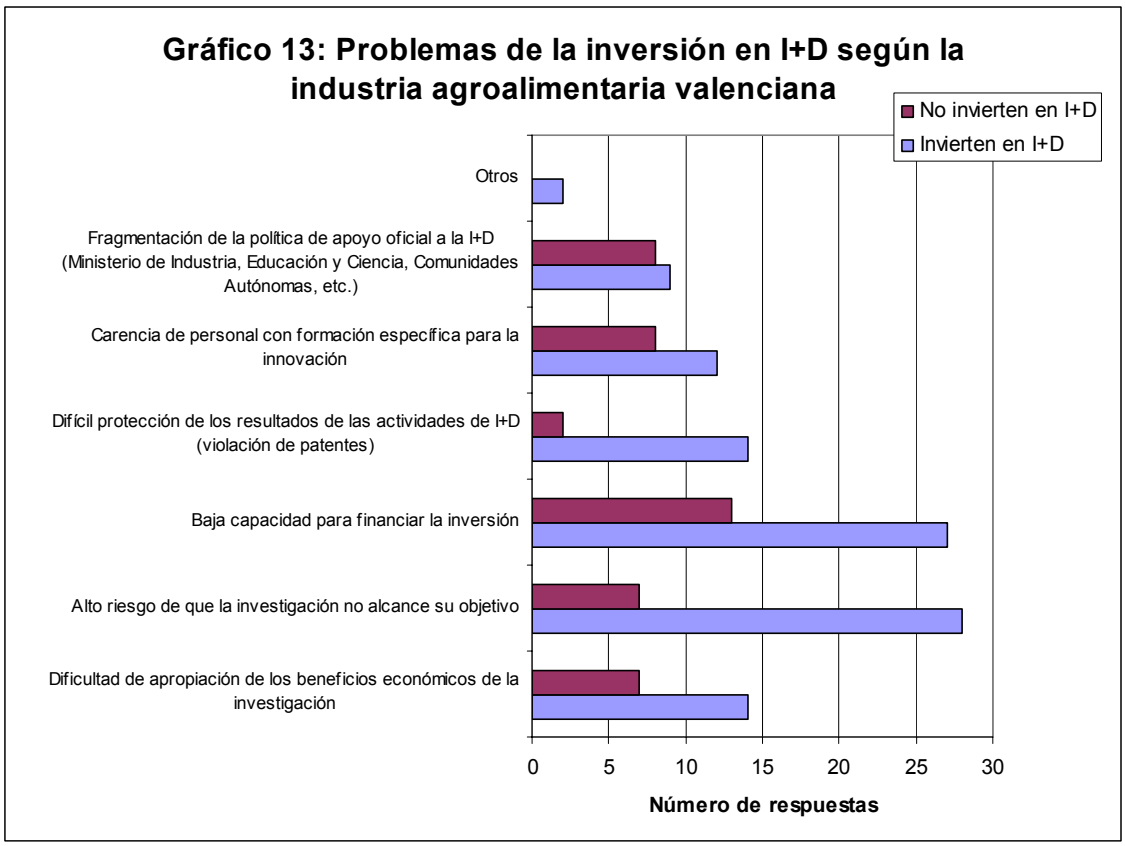
En cualquier caso, el pertinente análisis Gi-2 establece que estas diferencias no son significativas. En efecto, el valor obtenido del test Gi-2 es de 3,4051, con un grado de libertad y una p= 0,0650, por lo tanto.

Gráfico 12: Porcentaje de empresas cuyo gerente posee estudios universitarios



En cuanto a los principales problemas derivados de la inversión en I+D+i, hay que distinguir entre lo indicado por los gerentes de las empresas que si invierten y de las que no invierten. Para las primeras, las inversoras, destacaron claramente como los principales obstáculos la baja capacidad para financiar la inversión y el alto riesgo de que la investigación no alcance su objetivo, quedando señalada en tercer lugar la dificultad de proteger los resultados de la investigación. Todo esto puede verse en los resultados mostrados en el Gráfico 13.

Respecto a las empresas que no invierten actualmente en I+D+i, el principal obstáculo que encuentran, y destacado en solitario sobre los demás, es la baja capacidad para financiar la inversión. El resto de posibles alternativas (fragmentación de la política de apoyo oficial a la I+D, carencia de personal con formación específica para la innovación, alto riesgo de que la investigación no alcance su objetivo y dificultad de apropiación de los beneficios económicos de la investigación) se encuentran en un segundo plano. Resaltar que, las empresas que no invierten actualmente en I+D apenas consideran como problema la difícil protección de los resultados de las actividades de I+D+i que si aparece señalado como un obstáculo por las empresas que actualmente invierten. Todo lo anterior puede observarse en el Gráfico 13.



4. Conclusiones.

La valoración final acerca de los resultados obtenidos en este estudio exploratorio, debe ser relativamente positiva. No sólo por el porcentaje de empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana que aseguran invertir en I+D+i, sino por la percepción que tienen estas empresas de su rentabilidad y por las previsiones en cuanto a futuras inversiones. Este estudio detecta entre los empresarios cierto grado de concienciación de la importancia que la innovación tiene en la actualidad para las economías en general. También para la industria agroalimentaria.

Según los resultados de este estudio, el 61% de las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana invirtieron durante 2005 en I+D+i. El resultado debe ser valorado con prudencia, no sólo por la base de datos utilizada como referencia para la población, pues no incluye a todas las empresas sino sólo a partir de un nivel mínimo de cifra de ventas, sino por la cantidad invertida, ya que más de la mitad de ellas (el 57% de las que invirtieron en el 2005) se sitúan en el rango más bajo de inversión (menos de 60.000 €/año). Por el contrario, sólo un 9% de las empresas se sitúa en el rango más alto de cantidad invertida (más de 300.000 €/año).

Muy relevante es el resultado obtenido en cuanto a la percepción de rentabilidad que tienen las empresas de su inversión en I+D+i. Prácticamente todas la consideran rentable (97% de las empresas que invirtieron en el 2005 en I+D+i). Evidentemente de no considerar rentable la inversión, no la harían, ni pensarían mantenerla o incrementarla en el futuro (como han declararo el 96 % de las empresas inversoras).

También se puede valorar positivamente la percepción que tienen de la I+D+i las empresas que no invierten en ella, pues casi la mitad (44%) de las empresas que no invirtieron en el año 2005, declaran tener previsto hacerlo en los próximos años.

Por lo que respecta al número de personas que forman el departamento de I+D+i, se puede concluir que aunque son muchas las empresas que invierten en I+D+i, sus equipos de investigación son mas bien reducidos en cuanto a personal. Prácticamente ninguna (2%) tiene a más de diez investigadores en su plantilla.

De los datos obtenidos se deduce una clara preferencia por las innovaciones en productos y en procesos, sobre las de métodos de gestión. Esta característica es común a todos los niveles de inversión. En el caso de las empresas que invierten más de 300.000 euros, todas afirman realizar tanto innovaciones de productos como de procesos.

Por lo que respecta a la influencia del tamaño de la empresa en el volumen de las inversiones en I+D+i, se ha encontrado que la relación es significativa medido el tamaño por el número de trabajadores.

En cuanto a las circunstancias que alejan a las empresas de invertir en I+D+i, las empresas que sí invierten destacaron el alto riesgo de que la investigación no alcance su objetivo y la baja capacidad para financiar la inversión. Las empresas que no invierten en I+D destacaron la baja capacidad para financiar la inversión.

Tal como se ha indicado, este trabajo presenta los primeros resultados de un estudio más amplio sobre la inversión en I+D+i en las empresas agroalimentarias de la Comunidad Valenciana; evidentemente en este estudio más completo, se incidirá en el objetivo de cuantificar las posibles relaciones entre las inversiones realizadas y su efecto en los resultados económicos de la empresa.

Bibliografía.

AECA (2005). *Estrategia e Innovación de la Pyme Industrial en España*. Ed. AECA (Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas).

Alimarket (2006). Informe *Anual Alimarket 2006*. Publicaciones Alimarket, S.A.

Presidencia de la Generalitat Valenciana -Alto Consejo Consultivo en Investigación y Desarrollo- (2005). *Resumen ejecutivo y recomendaciones del informe anual sobre el estado de la investigación, el desarrollo y la tecnología en la Comunidad Valenciana*. Ed. Presidencia de la Generalitat. Fundación Premios Rey Jaime I. Valencia.

Eurostat (2007a). *In relation to GDP, EU27 R&D expenditure stable at 1.84% in 2005.* En Internet: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/ (Enero 2007).

Eurostat (2007b). *National patent statistics*. En Internet: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/ (Enero 2007).

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) (2007). *Avance de resultados de la III Encuesta Nacional de la Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología*. En Internet: http://www.fecyt.es/ (Enero 2007).

Gracia, A.; Albisu, L. M. (2005). Evolución de la industria agroalimentaria española en las dos últimas décadas. *Revista de Economía Industrial* **355/356**: 197-210.

INE (2006a). *Estadística de I+D 2005. Resultados provisionales*. En Internet: http://www.ine.es/ (Diciembre 2006).

INE (2006b). *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 2005*. En Internet: http://www.ine.es/ (Diciembre 2006).

Instituto Valenciano de Estadística (IVE) (2006). *Estadística sobre actividades de I+D. Gastos internos.* En Internet: www.ive.es (Diciembre 2006).

OCDE (2007a). *Main Science and Technology Indicators 2006-2.* En Internet: http://www.oecd.org/ (Enero 2007).

OCDE (2007b). *Economic survey of Spain 2007*. En Internet: http://www.oecd.org/ (Enero 2007).

Roztocki, N. (2001). *Using internet-based surveys for academic research: Opportunities and problems.* Proceedings of the 2001 American Society for Engeneering Management (ASEM) National Conference, 2001: 290-295

Santesmases, M. (2005). *Dyane Versión 3. Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados*. Ediciones Pirámide.

ANEXO 1: Volumen de Ventas de las empresas que forman la muestra del Estudio

Subsector	Cifra de ventas de la población (millones €)	Cifra de ventas de la muestra (millones €)	% Cifra de ventas muestra / población
Aceites y Margarinas	23,23	0	0,00
Aditivos y materias primas	272,24	5,02	1,84
Aguas envasadas	103,65	67,35	64,98
Arroz y Legumbres	279,71	0	0,00
Avicultura	340,46	46,14	13,55
Azúcar	6,9	0	0,00
Cafés e infusiones	114,4	36	31,47
Cárnicos	738,7	66,75	9,04
Congelados	524,27	88,45	16,87
Conservas de pescado	78,3	0	0,00
Conservas vegetales	240,08	113,98	47,48
Dietéticos y miel	74,45	18,15	24,38
Dulces, caramelos y turrones	260,21	14,2	5,46
Frutas y verduras	4214,64	1554,38	36,88
Harinas	28,98	11	37,96
Helados	128,35	36,43	28,38
Huevos	38,05	30	78,84
Lácteos	66,74	0	0,00
Masas congeladas	99	11,3	11,41
Panadería – Pastelería	113,03	0	0,00
Pastas Alimenticias	25,87	0	0,00
Pescados elaborados refrigerados	23,25	1,25	5,38
Petfoods	23,72	0	0,00
Piensos y productos ganaderos	78,89	31,89	40,42
Platos preparados perecederos	6,6	3,4	51,52
Refrescos	164	0	0,00
Snacks – Frutos secos	617,43	294,62	47,72
Vinagres, salsas y condimentos	56,57	21,3	37,65
Vinos y licores	47,05	63,96	135,94
Zumos – Sidras – Batidos	18	0	0,00
TOTAL	**8806,77**	**2515,57**	**28,56**

ANÁLISIS DE LA PRESENCIA EN INTERNET DE LAS EMPRESAS HORTOFRUTÍCOLAS ESPAÑOLAS E INFLUENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO

Ángel Luís Meroño Cerdán
Departamento de Organización de Empresas y Finanzas. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo, 30100. Murcia. Telf. 968363791. E-mail: angelmer@um.es.

Narciso Arcas Lario
Departamento de Economía de la Empresa. Área de Economía, Sociología y Política Agraria. Universidad Politécnica de Cartagena. Telf. 968325785. E-mail: arcas.lario@upct.es.

Pedro Soto Acosta
Departamento de Organización de Empresas y Finanzas. Universidad de Murcia

RESUMEN

El objetivo de este estudio es doble. Por un lado, se analiza la presencia de sitios web en las empresas hortofrutícolas españolas y la influencia sobre el rendimiento de las mismas, diferenciando entre sitios propios de ajenos, es decir, desarrollados y alojados por un tercero. Por otro lado, se propone y emplea una metodología para analizar los contenidos del sitio web. Todavía son muchas las empresas que no cuentan con un sitio web operativo. Entre las que sí cuentan la mayoría es de tipo ajeno, es decir, se trata simplemente de directorios mantenidos por terceros con información estándar de cada empresa. Los sitios web propios analizados pueden catalogarse como sencillos, siendo su propósito fundamental el ofrecer información de la empresa. Aun así, los resultados demuestran que contar con un sitio web, más aún si es propio, es una característica diferencial de las empresas más productivas.

Palabras clave: empresas hortofrutícolas, sistemas de información, Internet, contenidos del sitio web, eficiencia.

ABSTRACT

Two are the objectives of this study. First, it is analysed the presence of web sites in the horticulture and fruit sector and the effect on the firms´ efficiency. Two kind of presence has been observed: own websites and those managed by a third-party. Second, a methodology to evaluate websites is proposed and used. Main results show that not all the companies are in the Internet and when they are a third-party website is the most common option. The content analysis reveal that they are quite simple fundamentally information-oriented. The financial analysis confirms that running a website is a feature of the more efficient firms.

1. INTRODUCCIÓN

La irrupción de Internet en el mundo empresarial ha alterado el funcionamiento de las empresas en general y de las hortofrutícolas en particular. Fundamentalmente, Internet supone un cambio en las comunicaciones y en el acceso a la información a través de dos herramientas: el correo electrónico y los sitios web. El correo electrónico reemplaza, en gran medida, la mayoría de los medios de comunicación tradicionales: las conversaciones cara a cara, el teléfono, el fax, etc. El desarrollo de los sitios web permite a las empresas acceder a gran cantidad de información: noticias, leyes, competencia, etc.; pero además también es una herramienta que sirve para dar a conocer a la empresa y sus productos.

El análisis del sitio web ha sido objeto de diversos estudios que han tratado de demostrar su contribución a la creación de valor (véase Amit y Zott, 2001). Más escasos son los estudios que han abordado el análisis del sitio web a partir de la perspectiva de sus contenidos. A nivel internacional cabe destacar los trabajos de Huizingh (2000), Zhu y Kraemer (2002) y Robbins y Stylianou (2003). Para el caso español debe ser destacado el trabajo de Miranda y Bañegil (2004) y más recientemente los de Soto y Meroño (2006) y Meroño y Soto (2007).

Para conocer la investigación en España en el ámbito del empleo de Internet en las empresas agroindustriales resulta útil el trabajo de Juliá et al. (2006), en el que se analiza la presencia de sitios web en las cooperativas valencianas. De forma similar, Juliá et al. (2004) analizan el contenido web de las mayores cooperativas agrarias españolas, y Mozas y Bernal (2004) lo hacen sobre las cooperativas de segundo grado. Por su parte, Meroño y Arcas (2006) estudian el equipamiento tecnológico de las cooperativas agrarias murcianas desde una perspectiva longitudinal tomando datos en 1996 y 2003. En general, la mayoría de los estudios se han centrado en empresas que adoptan la forma jurídica de cooperativa.

En este contesto, el objetivo de este estudio es doble. Por un lado, se analiza la presencia de sitios web en las empresas hortofrutícolas españolas y la influencia sobre el rendimiento de las mismas, diferenciando entre sitios propios de ajenos, es decir, desarrollados y alojados por un tercero. Por otro lado, se propone y emplea una metodología para analizar los contenidos del sitio web. La realización del análisis empírico se ha centrado en empresas hortofrutícolas por la importancia económica del sector y por la necesidad de acometer las innovaciones que le permitan hacer frente a sus nuevos competidores. La población analizada no está limitada a las cooperativas, por lo que las formas capitalistas también tienen cabida. Como empresa hortofrutícola hemos seleccionado aquellas dedicadas al “Comercio al por mayor de frutas, patatas y verduras” (CNAE-5131). Otra particularidad de este estudio es que se centra en empresas medianas: con un mínimo de 50 empleados, lo que asegura una complejidad y unos niveles de facturación que justifican el uso de tecnologías de información; y un máximo de 250 empleados que permite aislar el caso de las grandes empresas que por los recursos con los que cuentan les resulta fácil y, prácticamente, obligado el aprovechamiento de las posibilidades de Internet.

2. INTERNET EN LA EMPRESA AGROALIMENTARIA

Para comprender el papel que Internet desempeña en la empresa es conveniente considerar sus niveles de presencia. Meroño y Arcas (2006) distinguen la presencia virtual y la activa. La “presencia virtual” es la conexión a Internet y la disponibilidad de correo electrónico. Esta modalidad apenas supone un coste económico y, sin embargo, si se usa adecuadamente proporciona apreciables ventajas como la obtención de información, el acceso a noticias, legislación, etc. En definitiva, la simple conexión a Internet alimenta la inteligencia de negocio, es decir, la información que permite a la empresa conocer su entorno y competencia. Esta recogida de información puede realizarse de diferentes maneras que van desde el uso de buscadores y la suscripción a boletines electrónicos, hasta la participación en foros y listas de distribución. El acceso a contenidos formativos es otra de las posibilidades incluida en esta categoría. La presencia virtual también permite el intercambio de correos electrónicos con clientes, proveedores, etc. con las consiguientes mejoras en comunicación. Por último, posibilita la realización de compras, directamente o participando en mercados electrónicos, y la realización de transacciones con instituciones públicas (Seguridad Social, Agencia Tributaria, Ayuntamientos, etc.).

La "presencia activa" consiste en disponer de un sitio web y, por supuesto, incluye todo lo anterior. Aunque se identifica contar con sitio web con realizar comercio electrónico, esto es, vender por Internet, sin embargo, no es más que una de las múltiples posibilidades. Para entender los beneficios derivados de una presencia activa es adecuado distinguir, por un lado, tres posibles orientaciones del sitio web: la informativa, la relacional y la transaccional y, de otro lado, dos ámbitos, el externo que coincidiría con el sitio web accesible desde el exterior, ya sea públicamente o bien acotado a ciertos agentes (extranet) y el ámbito interno, en cuyo caso se trataría de una intranet donde sólo accederían empleados y socios.

Conocer el nivel de presencia de las empresas hortofrutícolas no resulta fácil. La principal fuente de información son los estudios específicos como los citados en la Introducción de este trabajo. Las estadísticas oficiales no permiten conocer la situación concreta de un sector tan difícil de definir como es el agroalimentario. Por ejemplo, para conocer a través del INE los datos sobre equipamiento tecnológico y el uso de comercio electrónico de las empresas mayoristas de frutas y hortalizas (CNAE-5131) sólo se pueden conocer al nivel de alimentación, bebidas y tabaco; industria textil, confección, cuero y calzado; madera y corcho; papel (CNAE 15-21).

Centrándonos en la valoración del comercio electrónico de las empresas hortofrutícolas, Clemente y Escribá (2003) mencionan como principales ventajas (valoradas de 1 a 5 según su importancia en orden creciente): acceso a más información (4,19); la apertura de nuevos mercados (3,94); el acortamiento de la cadena de distribución (3,88) en un intento de disminuir el número de intermediarios; una mayor productividad (3,81) debida a una gestión más eficiente de diferentes actividades (compras, almacenamiento, tratamiento de pedidos, etc.) junto a una reducción de los costes (3,69); finalmente, el aumento de las ventas (3,06) es el factor menos valorado (aunque con una nota también elevada), que puede interpretarse como el hecho de que el comercio electrónico provocará una progresiva sustitución de los canales tradicionales de comercialización.

La adopción y gestión del sitio web presenta una serie de dificultades. La idiosincrasia de la empresa hortofrutícola añade ciertos escollos. Un primer punto débil en el desarrollo del comercio electrónico entre empresas del sector de frutas y hortalizas radica en las propias características del producto, como son su naturaleza perecedera, su escasa diferenciación y con estrechos márgenes comerciales. El reducido tamaño de las empresas y la elevada fragmentación del sector impiden acometer las inversiones necesarias para la implantación del Comercio Electrónico. Las empresas del sector se caracterizan en general, por unas estructuras muy jerarquizadas y una fuerte resistencia a los cambios de su cultura empresarial, que las hace rígidas y faltas del dinamismo necesario para emprender proyectos de esta naturaleza. El contacto personal entre comprador-vendedor, de gran importancia para las relaciones comerciales del sector, desaparece o queda minimizado con las nuevas técnicas. Esto entra en conflicto con la arraigada implantación de los intermediarios tradicionales, muy reticentes a cambios que alteren su posición actual.

3. INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONALES EN LA ADOPCIÓN DEL SITIO WEB

La decisión de adoptar un sitio web debe ser tratada como una innovación tecnológica. Una innovación es cualquier idea, práctica u objeto que sea percibida como nueva por el adoptante. La literatura sobre adopción de innovaciones examina los factores que influyen en la adopción de la innovación, las características de los adoptantes, el proceso de adopción y su difusión (Premkumar y Roberts, 1999). Tornatzky y Fleischer (1990) desarrollaron el marco TOE (Tecnología-Organización-Entorno) identificando tres aspectos del contexto de la empresa que influyen en el proceso por el cual se adoptan e implementan las innovaciones tecnológicas.

Uno de los estudios más destacados basados en el marco TOE es el de Thong (1999). Una de sus contribuciones más significativas es su análisis sobre las barreras en la adopción de las tecnologías de la información en las pequeñas empresas. Por un lado, la dependencia de las características del gerente puesto que son organizaciones bastante centralizadas y, por otro lado, las dificultades para contar con especialistas en tecnologías de la información provoca que las pymes tengan un bajo nivel de conciencia sobre los beneficios de los sistemas de información y una falta de conocimiento y habilidades tecnológicas. Otro de sus rasgos definitorios son los elevados riesgos asociados a sus proyectos de inversión en sistemas de

información. Su escasez de recursos financieros y dependencia del corto plazo les hace especialmente sensibles al éxito de sus proyectos de inversión, fundamentalmente porque no disponen de recursos suficientes para absorber fracasos. De esta manera, tienen tendencia a adoptar sistemas de información de bajo coste.

A la hora de analizar la adopción de sitios web consideramos que debe distinguirse entre sitios propios de sitios ajenos, es decir, desarrollados y alojados por un tercero. La decisión de adoptar un sitio web ajeno es más sencilla y, en principio, significa un proyecto de menor riesgo. Normalmente, los contenidos de los sitios web ajenos corresponden a una plantilla. Como ventaja principal destacaría la mayor facilidad para tener una presencia en Internet, pero como inconvenientes debe citarse el menor control del sitio web por parte de la empresa y, por supuesto, las menores posibilidades de diferenciarse en su presencia en Internet.

Varias investigaciones se han ocupado de analizar la influencia del tamaño en la adopción de tecnología. Brynjolfsson et al. (1994) encontraron que el tamaño está estrechamente asociado a las inversiones en TI. Más relacionado con el sitio web, Zhu et al. (2003) comprobaron que las empresas de mayor tamaño tienen más probabiliad de adoptar tecnologías de negocio electrónico. Estudios más recientes también sugieren que el tamaño es relevante para explicar la adopción de niveles del sitio web más desarrollados (Teo y Pian, 2004).

A partir de lo anterior, cabe esperar una mayor presencia de sitios web, y más desarrollados (propios), en empresas más complejas en términos de tamaño (Premkumar, 2003). La mayor disponibilidad de recursos financieros unido a un mayor conocimiento tecnológico propio de las empresas mayores debe explicar que el tamaño sea un factor explicativo de la adopción de tecnologías colaborativas. Concretamente, la primera hipótesis de este trabajo se formula de la siguiente manera:

H1: La adopción y el grado de desarrollo del sitio web se relaciona positivamente con el tamaño de la empresa.

La segunda de las variables de carácter organizativo que se analizarán es la forma jurídica. Considerando el tamaño (mínimo 50 empleados) y el sector (comercio hortofrutícola), las formas jurídicas más comunes son las sociedades anónimas, las sociedades limitadas y las cooperativas. Frente a las formas capitalistas, la naturaleza personal y democrática de las formas cooperativas cabe esperar que influyan en el funcionamiento y gestión de las empresas. En principio las empresas capitalistas tienen como única finalidad la maximización del beneficio, por tanto, se presupone una mayor profesionalización de la gestión. En este sentido, deben presentar un mayor nivel de incorporación de tecnologías de la información, en general, y las relacionadas con Internet, en particular. Aunque también puede ser cierto que precisamente el asociacionismo empresarial tenga como objetivo además de la consecución de economías de escala, una mayor profesionalización en la gestión. Para verificar la relación existente entre la forma jurídica y el tipo de presencia en la red se formula la segunda hipótesis:

H2: La adopción y el grado de desarrollo del sitio web se relaciona positivamente con el nivel de capitalismo de la forma jurídica de la empresa.

4. CREACIÓN DE VALOR DEL SITIO WEB

El sitio web proporciona diferentes fuentes para la creación de valor en el ámbito empresarial. Éstas pueden venir por su capacidad para ofrecer información en Internet, por su posibilidad de establecer comunicaciones electrónicas e intercambio de información y por la realización de transacciones económicas. Por lo que respecta a su capacidad para ofrecer información en Internet, los sitios web presentan alto alcance y riqueza de información (Evans y Wruster, 1999). Internet permite conectar a las empresas con consumidores que antes de estas tecnologías era muy costoso entrar en contacto con ellos (Steinfield et al., 2002). Al mismo tiempo, los sitios web pueden emplearse para recopilar información acerca de sus visitantes (Layne y Lee, 2001). Algunos de estos mecanismos tales como los registros o la realización de pedidos son explícitos. Sin embargo, existen otros mecanismos implícitos para recoger información sobre los comportamientos del usuario en el sitio web tales como el tiempo que ha permanecido en cada página o los productos a los que ha accedido con mayor frecuencia. Esta información es de gran valor para la empresa puesto que permite conocer los productos y

preferencias de los clientes y puede emplearse para la mejora de la oferta y de las características del sitio web.

Los sitios web también pueden ser fuente de creación de valor para la empresa por su capacidad para actuar como medio de comunicación entre una organización y sus agentes. Por ejemplo, los formularios de solicitud de información permiten obtener respuesta a cuestiones, comentarios, o sugerencias. En este sentido, muchas empresas son hoy en día competentes en términos de ofrecer un buen servicio postventa a través de su sitio web. Otras alternativas de la creación de valor provienen de la retención de clientes por medio de aplicaciones interactivas tales como las comunidades virtuales o los programas de fidelidad (Amit y Zott, 2001). Así, los foros pueden constituir la base para crear comunidades online que unen sus participantes con un sitio web concreto, y donde sus miembros intercambian información o conocimiento. Por tanto, todas estas tecnologías facilitan el intercambio de información, la colaboración y la posibilidad de establecer relaciones estrechas y duraderas basadas en la confianza y el compromiso de la partes, lo que puede incrementar las transacciones con la empresa y la fidelidad de sus clientes.

En la literatura en tecnologías de la información distintos autores, como Clemons y Row (1992), argumentan que las TICs permiten reducir los costes de coordinación y ejecución de las transacciones económicas. Teniendo en cuenta que el sitio web constituye el portal a través del cual se realizan la mayoría de las transacciones electrónicas (Angehrn, 1997; Kowtha y Choon, 2001), otra fuente de valor para la empresa viene por medio de la realización de comercio electrónico. La automatización del proceso de ventas a través del sitio web permite reducir la carga de trabajo de los empleados en el apoyo a los clientes, permitiéndoles centrarse en tareas excepcionales o menos rutinarias. No obstante, es importante tener en cuenta que el grado de automatización del proceso de ventas se verá influenciado por el énfasis de la empresa por integrar el sitio web con los sistemas de información internos de la empresa.

Los argumentos expuestos en los párrafos anteriores sugieren la existencia de una influencia positiva entre la tenencia de sitio web y los resultados de la empresa. Sin embargo, la peculiaridad de este estudio viene por examinar esta relación distinguiéndose entre sitios web propios y sitios web ajenos, por lo que la tercera hipótesis plantea que:

H3: La adopción y el grado de desarrollo del sitio web se relaciona positivamente con el rendimiento de la empresa.

5. ANÁLISIS DE CONTENIDOS: ORIENTACIONES DEL SITIO WEB

Para evaluar y comparar el sitio web de las empresas hortofrutícolas españolas, en los apartados siguientes, atendiendo a la revisión de la literatura existente, se describen las distintas orientaciones que puede adoptar una empresa en su sitio web externo. Estas orientaciones están relacionadas con las características del contenido del sitio web.

El contenido externo mínimo accesible en cualquier sitio web empresarial se relaciona con la provisión de información básica de contacto como el nombre de la organización, su dirección, el correo electrónico y el número de teléfono. En este sentido, Teo y Pian (2004) encontraron que la presencia de métodos de contacto en los sitios web de las empresas no difería entre los distintos niveles de adopción web. No obstante, normalmente las empresas desarrollan su sitio web incluyendo características de contenido con otros propósitos tales como facilitar información de su evolución histórica, comunicar y establecer relaciones (con clientes, proveedores, el público en general, etc.), mostrar información de sus productos y/o servicios, o incluso en ocasiones presentan características transaccionales que permiten el pago de pedidos.

Dentro de la literatura que estudia el desarrollo del sitio web, las principales orientaciones que han sido estudiadas para el análisis de contenidos web son: la orientación informativa, la orientación relacional y la orientación transaccional. En la Tabla 1 se presentan un grupo de artículos, relacionados con este tema de investigación, ordenados según el tipo de análisis empleado. De este modo, las características de contenido estudiadas en estos artículos se han identificado y clasificado de acuerdo con las orientaciones web anteriormente mencionadas.

Huizingh (2000) llevó a cabo un estudio empírico en el que empleó una muestra obtenida a través del buscador Yahoo y las páginas amarillas holandesas. En su estudio, Huizingh consideró las características de información, transacción y entretenimiento como los principales rasgos de contenido en un sitio web. El trabajo de Robbins y Stylianou (2003) es una extensión del realizado por Huizingh y fue orientado para superar algunas de sus debilidades. La muestra se diseñó con una perspectiva más internacional, comprendiendo empresas de un mayor número de países y, además, se incluyeron una mayor cantidad de características de contenido. Otros autores como Zhu y Kraemer (2002) han utilizado un análisis de contenidos web con la intención de valorar las capacidades de comercio electrónico de una empresa. Estas capacidades de comercio electrónico fueron medidas a partir de cuatro dimensiones: información sobre productos y servicios, transacciones, interacción con clientes y conexión con proveedores. De esta forma, crearon un índice de capacidades de comercio electrónico agregando las medidas que conformaban estas cuatro dimensiones.

Tabla 1. Características de contenido consideradas en otros estudios

Orientaciones Web	Huizingh (2000)	Miranda & Bañegil (2004)	Robbins & Stylianou (2003)	Zhu & Kraemer (2002)
Informativa	Información	Contenido Informativo	Información Comercial y Corportativa	Información (productos)
Relacional		Contenido Comunicativo	Comunicación/ Atención al cliente	Interacción
Transaccional	Transacción	Contenido Transaccional		Transacción
Otras	Entretenimiento			Conexión con Proveedores

Fuente: Elaboración propia.

De la misma forma se han realizado estudios que tratan de evaluar la calidad de los contenidos de un sitio web. Asi, Miranda y Bañegil (2004) consideraron tres grupos de factores para valorar esta calidad: informativo, comunicativo y transaccional. A partir de estos factores crearon un índice que evaluaba la calidad de un sitio web considerando cuatro categorías: accesibilidad, rapidez, navegabilidad y contenido web.

Revisados los principales estudios que con distintos objetivos han evaluado el contenido del sitio web, a continuación presentamos un marco de trabajo que permite evaluar el contenido del sitio web atendiendo a las orientaciones web consideradas (informativa, relacional y transaccional). Como se observa en la Tabla 2 estas orientaciones pueden analizarse incluyéndose el ámbito público o privado del sitio web. El ámbito público lo constituyen aquellas partes del sitio web que son directamente accesibles por cualquier usuario, mientras que el ámbito privado lo forman las partes del sitio web que tiene acceso restringido. Es decir, únicamente pueden acceder empleados o agentes externos autorizados (clientes, proveedores, etc.). Aunque ambos ámbitos pueden analizarse de acuerdo a las orientaciones propuestas, en este trabajo nos ocupamos de analizar el ámbito público.

Tabla 2. Orientaciones y ámbito del sitio web

Orientaciones Web	Ámbito	
	Publico (Pub)	*Privado (Priv)*
Informativa (I)	I-Pub	I-Priv
Relacional (R)	R-Pub	R-Priv
Transaccional (T)	T-Pub	T-Priv

Fuente: Elaboración propia.

Orientación web informativa

Las empresas pueden utilizar su sitio web para proporcionar información corporativa o comercial a clientes, socios empresariales u otros agentes, tales como accionistas, empleados, o el público en general (Huizingh, 2000). La información corporativa proporciona una perspectiva de la evolución histórica de la empresa (comprende información sobre estados financieros, historia de la empresa, ofertas de empleo, etc.) y la información comercial implica facilitar información relacionada con los productos o servicios de la empresa tales como precios, especificaciones, condiciones de entrega, etc.

Orientación web relacional

Las comunicaciones electrónicas además de que tienen un coste bajo para la empresa, muy inferior al de los instrumentos de comunicación tradicionales, ofrecen una oportunidad única e integrada, muy difícil de lograr por los medios tradicionales, de interactuar con diversos agentes en la empresa (internos y/o externos). Aplicaciones como el correo electrónico, los foros y los formularios de solicitud de información permiten el intercambio de información de forma no sincronizada. Además, el establecimiento de foros puede constituir la base para crear comunidades online donde sus miembros intercambian información o conocimiento. Todas estas tecnologías facilitan el intercambio de información, la colaboración y la posibilidad de establecer relaciones estrechas y duraderas basadas en la confianza y el compromiso de las partes. La diferencia fundamental entre la orientación web informativa y la orientación web relacional estriba en que esta última permite el intercambio de información en ambos sentidos.

Orientación web transaccional

Durante los últimos veinte años la economía se ha transformado de forma muy rápida hacia una nueva economía basada en la información. En este nuevo entorno, el trabajo ha cambiado de la creación de bienes tangibles hacia el flujo de información a lo largo de la cadena de valor (Basu y Kumar, 2002). El establecimiento y desarrollo de procesos de flujo de trabajo (workflow) ha jugado un papel fundamental en esta transición. De acuerdo con la Workflow Management Coalition (Wfmc, 2004) un flujo de trabajo es “la automatización de un proceso empresarial, completamente o parcialmente, durante el cual documentos, información o tareas se pasan de un participante a otro para su ejecución, de acuerdo con un conjunto de reglas previamente establecidas”. En este sentido, la tecnología de Internet permite una gran oportunidad para la automatización de procesos. De modo que, la orientación transaccional se considera como un tipo de orientación web que implica el establecimiento de procesos electrónicos para la ejecución de pedidos en línea o a través del sitio web de una empresa. El caso ideal, es aquel en el que las transacciones están directamente conectadas con sus sistemas de información internos, existiendo una interacción mínima con el personal de la empresa.

La

Tabla 3 presenta las características del sitio web que serán examinadas para evaluar el ámbito externo de los sitios web de empresas hortofrutícolas, atendiendo a las orientaciones identificadas (orientación web informativa, orientación web relacional y orientación web transaccional).

Tabla 3. Características de contenidos de las web analizadas

DISEÑO	**ORIENTACIÓN RELACIONAL**
Mapa del sitio	Contacto webmaster
Buscador	Atención al cliente
Animaciones	Chat
Menú uniforme	Foros
Información requisitos	Registro boletines
Preguntas más frecuentes	**ORIENTACIÓN TRANSACCIONAL**
ORIENTACIÓN INFORMATIVA	Descripción productos
Dirección	Foto productos
Correo electrónico	Precio productos
Teléfono	Publicidad terceros
Información Legal	Posibilidad comprar
NIF	
Registro Mercantil	
Mensaje Presidente	
Historia de la empresa	
Organigrama	
Resultados de la empresa	
Oportunidades empleo	
Reseñas en medios	

6. METODOLOGÍA

6.1. Selección de empresas

Para los objetivos planteados en este trabajo es preciso contar con la siguiente información para cada empresa: presencia y tipo de sitio web, información sobre el tamaño, forma jurídica y datos financieros sobre rendimiento. Con este fin se ha empleado la base de datos Análisis de Balances Ibéricos (SABI). Para la correcta interpretación de los resultados es importante tener en cuenta que no todas las empresas forman parte de SABI. El primer requisito es que tengan la obligación de llevar contabilidad y entre éstas los propietarios de esta herramienta incluyen las que se consideran más relevantes. Sin embargo, aunque pueda existir cierto sesgo positivo (mejores resultados que la media), este sería mayor en las micro y pequeñas empresas. El tamaño mínimo de 50 empleados asegura que están presentes en la base de datos muchas de ellas.

Nuestro criterio de extracción responde a empresas hortofrutícolas españolas (CNAE 5131 - Comercio al por mayor de frutas, patatas y verduras) de tamaño mediano: 50 a 250 empleados. De los 317 resultados iniciales se han eliminado 10 empresas que no estaban activas y 1 empresa porque revestía la forma jurídica de asociación. Así, la muestra final asciende a 306 empresas. En la Tabla se muestra la distribución de empresas atendiendo a su forma jurídica. Se puede comprobar que las sociedades limitadas son las más presentes seguidas de las anónimas y, por último, las cooperativas.

Tabla 4. Distribución de empresas seleccionadas por forma jurídica

Forma Jurídica	Nº	Frecuencia (%)
Cooperativas	69	22,6
Sociedades Anónimas	94	30,7
Sociedades Limitadas	143	46,7
Total	**306**	**100**

El segundo de los objetivos de este trabajo consiste en analizar los contenidos de las empresas con sitio web propio. El número de sitios analizados asciende a 69 (un 22,5% del total de empresas analizadas) y su distribución por área geográfica de implantación, forma jurídica y antigüedad se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Distribución de empresas con sitio web propio

Comunidades Autónomas	Nº	Frecuencia (%)
Comunidad Valenciana	22	31,9
Andalucía	16	23,2
Región de Murcia	12	17,4
Cataluña	11	15,9
Comunidad Madrid	4	5,8
Extremadura	2	2,9
Canarias	1	1,4
Principado de Asturias	1	1,4
Forma jurídica		
Sociedad Anónima	28	40,6
Sociedad Limitada	27	39,1
Cooperativa	14	20,3
Antigüedad		
Hasta 1983	23	33,3
Desde 1984 a 1990	24	34,8
Desde 1991	22	31,9

6.2. Medición de variables

Tipo de sitio web. Para conocer la presencia y el tipo de sitio web se revisaron, durante los meses de junio y julio de 2006, una a una la url que facilita la base de datos SABI, y cuando no aparecía se ha buscado directamente en los buscadores más populares de Internet. Los sitios web considerados como propios son aquellos del tipo www.nombre_empresa.com, mientras que los ajenos son aquellos ubicados y/o accesibles desde un servidor ajeno, por ejemplo www.otra_empresa.com/nombre_empresa.

Características organizacionales. Las variables seleccionadas para medir el tamaño han sido el número de empleados y el nivel de ventas. Esta selección recibe un sólido apoyo tanto en la literatura como en las clasificaciones de las estadísticas oficiales.

Rendimiento. La medida del rendimiento puede hacerse de diferentes maneras. Todas tienen en común el hecho de relacionar el resultado y la inversión o esfuerzo realizado. En este estudio se han elegido varias medidas que pretenden cubrir diferentes aspectos del rendimiento. La Rentabilidad sobre los Activos (ROA) es una medida fundamental del aprovechamiento de los activos, en general de las inversiones. El ratio de Productividad relaciona los resultados de explotación con los gastos de personal. Los Beneficios por Empleado miden los resultados antes de impuestos por empleado. Finalmente, también se usarán los Ingresos por Empleado. La información sobre estas variables se ha extraído de la base de datos SABI, siendo el último año disponible el 2004. Para evitar sesgos de resultados atípicos, finalmente se optó por usar el promedio del período 2002-2004.

7. RESULTADOS

7.1. Presencia y tipo de sitio web

En la Tabla 6 se exponen los resultados sobre el tipo de sitio web. Teóricamente el 94% de las empresas tiene sitio web, pero en la práctica sólo el 89,8% lo tienen operativo. Casi un 4% tiene teóricamente sitio web pero o bien no funciona o no tiene contenidos. El la mayoría de las empresas con sitio web puede considerarse como ajeno. Sólo un 22,5% de las empresas mantienen un sitio web propio.

Tabla 6. Presencia y tipo del sitio web

SITIO WEB	Nº	Frecuencia (%)
Dominio propio	**69**	**22,5%**
Sitio ajeno (directorio)	**206**	**67,3%**
Sin sitio web operativo	**31**	**10,2%**
No tiene	19	6,2%
En construcción, no funciona	12	3,9%
Total	**306**	

Para conocer la relación entre tamaño y tipo de sitio web se han llevado a cabo análisis de la varianza (Anova). Cuando el test de Levene sobre homogeneidad de varianzas concluye con la inexistencia de igualdad de varianzas, se realizó el test de Brown-Forsythe para conocer la existencia de diferencias significativas. Para identificar las diferencias en el caso de 3 o más grupos se han realizado los tests de Bonferroni y la T2 de Tahmane según se fuera el resultado del test de Levene. En la Tabla 7 se muestran los resultados. Aunque inicialmente se formuló la hipótesis referida al tamaño, finalmente también se ha considerado la antigüedad de la empresa por encontrar diferencias significativas. El principal resultado es que las empresas que no disponen de sitio web son significativamente más jóvenes.

En cuanto al tamaño, también se producen diferencias significativas. Las empresas que disponen de sitio web, y en las que éste es propio, son las más grandes en términos de facturación lo que confirma la hipótesis 1. Sin embargo, curiosamente no son las que cuentan con más empleados. Por esta razón cabe esperar que tengan una mayor productividad, aspecto que será tratado más adelante.

Tabla 7. Tipos de sitio web por tamaño y antigüedad

	Sitio web						Post Hoc	
	Propio (1)	Ajeno (2)	No (3)	Levene	F	Brown-Forsythe	Bonfe-rroni	T2
Antigüedad	21,8	22,0	16,0	1.677	2.398*		2>3*	
Ventas (€)	23.317.545	13.322.264	9.925.848	2.568*		5.256***		1>2* 1>3***
Empleados	114	100	113	4.752***		1.463		

Atendiendo al uso del sitio web según la forma jurídica (Tabla 8) se producen diferencias significativas (X^2=11,137; p=0,025). El mayor retraso lo presentan las empresas cooperativas. La cifra de cooperativas sin sitio web (17,6%) dobla al de las sociedades limitadas (8,4%) y es más del triple que las sociedades anónimas (5,5%). En el otro extremo se encontrarían las sociedades anónimas con un porcentaje de empresas con sitio web propio muy superior al resto de formas jurídicas, resultados que vienen a confirmar la hipótesis 2.

Tabla 8. Tipo de sitio web según forma jurídica

	Cooperativa	Sociedad anónima	Sociedad limitada	**Total**
Sitio propio	20,6%	30,8%	18,9%	**22,9%**
Sitio ajeno	61,8%	63,7%	72,7%	**67,5%**
No tiene, no funciona	17,6%	5,5%	8,4%	**9,6%**

En cuanto al rendimiento, en general se han detectado diferencias significativas en el sentido de mejores resultados conforme mayor nivel de desarrollo del sitio web (Tabla 9). En el caso de ROA aunque a simple vista parece que son más rentables las empresas con sitio web propio (casi el triple respecto a las que no tienen sitio web operativo), sin embargo, las diferencias no son significativas. En el resto de medidas sí se encuentra significatividad en las diferencias. Respecto a las empresas sin sitio web operativo, las empresas con sitio web propio

generan mejores resultados por cada euro invertido en personal. Lo mismo ocurre por el beneficio por empleado. En el caso de los ingresos por empleado, las diferencias respecto a las empresas sin sitio web también se producen en aquellas con sitio web ajeno. Estos resultados apoyan la hipótesis 3.

Tabla 9. Rendimiento de la empresa según tipo de sitio web

	Sitio web						Post Hoc	
	Propio (1)	Ajeno (2)	No (3)	Levene	F	Brown-Forsythe	Bonfe-rroni	T2
ROA	3,38%	1,81%	1,20%	0.718	0.625			
Productividad	1,44	1,33	1,22	1.115	2.666*		1>3*	
Bº por empleado (mil €)	4,54	2,36	0,39	5.765***		3.259*		1>3**
Ingresos por empleado (mil €)	251,13	153,91	95,85	6.376***		5.363***		1>3*** 2>3*

7.2. Contenidos de los sitios web propios

La presentación de los resultados del análisis del sitio web se ofrece con el detalle de la forma jurídica. El pequeño número de casos dificulta la comprobación de la significatividad de las diferencias. Las encontradas están señaladas con un asterisco (*).

Como se verá más adelante, la orientación predominante de los sitios web analizados es informativa. Por tanto, los elementos de diseño presentes (Tabla) son sencillos y permiten la correcta navegación y la localización de contenidos. De hecho, el disponer de un menú claro y uniforme sirve a la vez como mapa del sitio web. La presencia de buscadores internos es muy escasa, en este aspecto los sitios webs de las sociedades anónimas revelan unos resultados superiores al resto de formas jurídicas. Llama la atención la ausencia en ninguna de las webs analizadas del apartado de Preguntas Más Frecuentes. La existencia de animaciones (flash, videos, fotos interactivas, audio) en dos de cada tres sitios analizados indica cierto nivel tecnológico.

Tabla 10. Análisis contenidos: diseño

	Cooperativa	Sociedad anónima	Sociedad limitada	Total
Mapa del sitio	92,9%	92,9%	96,3%	**94,2%**
Buscador	0,0%	28,6% (*)	3,7%	**13,0%**
Animaciones	71,4%	64,3%	66,7%	**66,7%**
Menú uniforme	92,9%	92,9%	96,3%	**94,2%**
Información requisitos	21,4%	21,4%	14,8%	**18,8%**
Preguntas más frecuentes	0,00%	0,00%	0,00%	**0,0%**

La dimensión informativa se presenta en la Tabla 11. Como era de esperar, prácticamente todas las empresas informan de cómo contactar con la empresa a través de su dirección, correo electrónico o teléfono. Sin embargo, en el resto de elementos informativos los resultados son, en general, pobres. La excepción es la historia de la empresa presente en un 85,5% de los sitios web. Por forma jurídica, las cooperativas ofrecen en mayor medida información en su web sobre los resultados alcanzados. La principal conclusión es que los sitios web se encuentran desaprovechados.

Tabla 11. Análisis de contenidos: información empresa

	Cooperativa	Sociedad anónima	Sociedad limitada	Total
Dirección	100,0%	100,0%	96,3%	**98,60%**
Correo electrónico	100,0%	100,0%	96,3%	**98,60%**
Teléfono	100,0%	100,0%	96,3%	**98,60%**
Información Legal	28,6%	46,4%	25,9%	**34,80%**
NIF	7,1%	10,7%	14,8%	**11,60%**
Registro Mercantil	7,1%	7,1%	11,1%	**8,70%**
Mensaje Presidente	28,6%	28,6%	14,8%	**23,20%**
Historia de la empresa	92,9%	89,3%	77,8%	**85,50%**
Organigrama	21,4%	25,0%	22,2%	**23,20%**
Resultados de la empresa	42,9% (*)	10,7%	14,8%	**18,80%**
Oportunidades empleo	0,0%	10,7%	3,7%	**5,80%**
Reseñas en medios	14,3%	17,9%	3,7%	**11,60%**

La dimensión relacional (Tabla) se caracteriza por ofrecer la posibilidad de recoger las dudas o quejas de los clientes (atención al cliente). Solo el 17,4% permite contactar con el webmaster. La interactividad de foros o chats es inexistente. De nuevo son las sociedades anónimas son las que presentan unos sitios web más desarrollados. La posibilidad de suscribirse a boletines de noticias (newsletters) también es mayor en el caso de las sociedades anónimas, aunque en general presenta unas cifras más bien minoritarias.

Tabla 12. Análisis de contenidos: dimensión relacional

	Cooperativa	Sociedad anónima	Sociedad limitada	Total
Contacto webmaster	14,3%	25,0%	11,1%	**17,4%**
Atención al cliente	50,0%	60,7%	66,7%	**60,9%**
Chat	0,00%	0,00%	0,00%	**0,0%**
Foros	0,0%	3,6%	0,0%	**1,4%**
Registro boletines	7,1%	25,0%	7,4%	**14,5%**

Finalmente, en cuanto a la dimensión transaccional (Tabla 13), dos de cada tres empresas analizadas aprovechan su sitio web para ofrecer información de sus productos a través de su descripción y de mostrar fotos. Sin embargo, un detalle fundamental como es mostrar el precio de sus productos sólo aparece en un 2,9% de las empresas analizadas que revisten la forma de sociedad anónima. Aun así, el porcentaje de empresas que permiten comprar es algo superior (un 5,8%). Otro modelo de negocio asociado al sitio web es la generación de ingresos a partir de la publicidad. Los resultados muestran su completa ausencia en las empresas analizadas.

Tabla 13. Análisis de contenidos: dimensión transaccional

	Cooperativa	Sociedad anónima	Sociedad limitada	Total
Descripción productos	71,4%	67,9%	51,9%	**62,30%**
Foto productos	71,4%	67,9%	70,4%	**69,60%**
Precio productos	0,0%	7,1%	0,0%	**2,90%**
Publicidad terceros	0,00%	0,00%	0,00%	**0,00%**
Posibilidad comprar	0,0%	10,7%	3,7%	**5,80%**

8. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La interpretación de los resultados de este estudio tiene que estar sujeta a la naturaleza de las empresas analizadas. En primer lugar, son empresas que se dedican al

comercio al por mayor de frutas y hortalizas (CNAE-5131) y de tamaño mediano (50 a 249 empleados). Ante las dificultades de delimitar el sector agroalimentario donde se mezclan productores con empresas dedicadas al comercio hemos optado por centrarnos en estas últimas. En segundo lugar hay que tener presente que la selección de empresas está en función de su inclusión en la base de datos de carácter financiero SABI. Así, los resultados en cuanto a disponibilidad y tipo de sitio web no son aleatorios, se puede considerar que están positivamente sesgados, es decir, posiblemente sean mejores a la media.

El análisis de la presencia y el tipo de sitio web revelan que un 6,2% de empresas no cuenta con sitio web pero, además, hay un 3,9% que lo tienen pero no está operativo, bien porque no funciona, o bien porque aparece que está en construcción. La mayoría de las empresas cuentan con un sitio web ajeno (67,3%), siendo un 22,5% las que lo disponen como propio. En la formulación teórica del trabajo se ha establecido que el nivel de presencia en Internet responde a planteamientos de innovación tecnológica. Así, ciertas características organizacionales (tamaño, forma jurídica y antigüedad) pueden incidir en su adopción. Al mismo tiempo, se supone que quienes cuentan con sitio web son empresas mejor gestionadas y, por tanto, más rentables o productivas.

Los resultados confirman todas las hipótesis planteadas. Las empresas sin sitio web son las empresas más jóvenes, más pequeñas en términos de ventas y con una mayor presencia de cooperativas. Hemos dicho que son más pequeñas en términos de ventas pero no podemos decir lo mismo en términos de empleados. Por tanto, cabe esperar que sean empresas con una menor productividad. Los análisis de los indicadores de productividad así lo confirman. Las diferencias se producen no sólo entre las que tienen sitio web y las que no, también entre las que cuentan con un sitio web propio frente a las que lo tienen ajeno. De esta manera se confirma que es un avance contar con un sitio web ajeno, alternativa muy sencilla y económica, pero aquellas que dedican cierta atención a su sitio web son las más productivas.

El análisis de contenidos de los sitios web propios confirma que son, por lo general, sitios bastante sencillos. Prima la orientación informativa frente a la relacional y transaccional. Atendiendo a las formas jurídicas apenas existen diferencias, fundamentalmente se puede afirmar que las sociedades anónimas presentan unos sitios web más desarrollados.

Como principales conclusiones del estudio señalamos las siguientes ideas. Todavía son muchas las empresas de cierta complejidad (mínimo de 50 empleados) que no cuentan con un sitio web operativo. Entre las que sí cuentan la mayoría es de tipo ajeno, es decir, se trata simplemente de directorios mantenidos por terceros con información estándar de cada empresa. Los sitios web propios analizados pueden catalogarse como sencillos, siendo su propósito fundamental el ofrecer información de la empresa. Aun así, los resultados demuestran que contar con un sitio web, más aún si es propio, es una característica diferencial de las empresas más productivas. De esta manera, existe un camino por recorrer para estas empresas: de adoptar un sitio web para quienes no lo tienen, y de desarrollarlo para quienes sí lo tienen. Precisamente, las empresas con menor presencia en Internet, las más jóvenes, las que menos venden y las cooperativas, por poco dinero pueden contar con una herramienta de comunicación que les puede ayudar a mejorar su rendimiento.

9. BIBLIOGRAFÍA

Amit R. and Zott C. (2001). Value creation in e-business. *Strategic Management Journal* 22: 493-520.

Angehrn, A. (1997). Designing mature Internet business strategies: the ICDT model. *European Management Journal* 15(4): 361-369.

Basu, A. and Kumar, A. (2002). Research commentary: workflow management issues in e-business. *Information Systems Research* 13(1): 1-14.

Brynjolfsson, E.; Malone T. W.; Gurbaxani, V. and Kambil, A. (1994). Does information technology Lead to smaller firms?. *Management Science* 40(12): 1628-1644.

Clemente, J. y Escribá, C. (2003). Influencia del comercio electrónico en el sistema agroalimentario. *Distribución y Consumo*, mayo-junio, 93-99.

Clemons, E.K. and Row, M.C. (1992). Information technology and industrial cooperation: The changing economics of coordination and ownership. *Journal of Management Information Systems* 9(2): 9-28.

Evans, P.B. and Wruster, T.S. (1999). *Blown to bits: how the new economics of information transforms strategy*. Harvard Business School Press, Boston, MA.

Huizingh, E. (2000). The content and design of Web sites: an empirical study. *Information & Management* 37(3): 123-134.

Juliá Igual, J. F; García Martínez, G. y Meliá Martí, E. (2006). Internet, cooperativismo agrario y desarrollo rural. El caso de Las cooperativas de la comunidad valenciana. *CIRIEC-España* 55: 221-251

Juliá Igual, J. F.; García Martínez, G. y Polo Garrido, F. (2004). La información divulgada a través de Internet por las cooperativas. *CIRIEC-España* 49: 167-192.

Kowtha, N. R. y Choon, T. W. I. (2001). Determinants of website development: a study of electronic commerce in Singapore. *Information & Management* 39(3): 227-242.

Layne, K. y Lee, J. (2001). Developing fully functional e-government: a four stage model. *Government Information Quarterly* 18(2):122-136.

Meroño Cerdán, Á. y Arcas Lario, N. (2006). Equipamiento y gestión de las tecnologías de la información en las cooperativas agroalimentarias, *CIRIEC-España* 54: 5-32.

Meroño Cerdán, Á. y Soto Acosta, P. (2007). External web content and its influence on organizational performance, *European Journal of Information Systems*, 16: 66-80.

Miranda, F.J. y Bañegil, T.M. (2004). Quantitative evaluation of commercial Web sites: an empirical study of Spanish firms. *International Journal of Information Management* 24(4): 313-328.

Mozas, A.; Bernal, E. (2004). Integración cooperativa y TIC´s. *CIRIEC-España*, 49:143-166.

Premkumar, G. (2003). A meta-analysis of research on information technology implementation in small business, Jour*nal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 13(29): 91-121.

Premkumar, G. y Roberts, M. (1999). Adoption of new information technologies in rural small business, *Omega-The International Journal of Management Science*, 27:467-484

Robbins, S.S. y Stylianou, A.C. (2003). Global corporate Web sites: an empirical investigation of content and design. *Information & Management* 40(3):205-212.

Soto Acosta, P. y Meroño Cerdán, Á. (2006). An analysis and comparison of web development between local governments and SMEs in Spain, *International Journal of Electronic Business*, 4(2), 191-203.

Steinfield, C., Adelaar T. and Lai, Y. (2002). Integrating Brick and Mortar Locations with E-Commerce: Understanding Synergy Opportunities. Hawaii International Conference on Systems Sciences, Big Island, Hawaii, January 7-10.

Teo, T.S.H. and Pian, Y. (2004). A model for Web adoption. *Information & Management* 41(4): 457-468.

Thong, J. (1999). An integrated model of information systems adoption in small business, *Journal of Management Information Systems*, 15(4): 187-214.

Tornatzky, L. y Fleischer, M. (1990). *The process of technology innovation*, Lexington Books

Wfmc (2004) Workflow Management Coalition. (http://wfmc.org).

Zhu, K. and Kraemer, K.L. (2002). E-commerce metrics for net-enhanced organizations: assessing the value of e-commerce to firm performance in the manufacturing sector. Information Systems

Zhu, K.; Kraemer, K. and Xu, S. (2003). Electronic business adoption by European firms: a cross-country assessment of the facilitators and inhibitors, *European Journal of Information Systems*, 12(4): 251-268.

PERCEPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA CHILENA[1]

Germán LOBOS[2], Jean-Laurent VIVIANI[3], Elena RIQUELME[4], Francisco ORELLANA[4] & Fernanda MORALES[4]

[2]Universidad de Talca (FACE), Talca, Chile. E-mail: globos@utalca.cl
[3]Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse (PRATIC), Avignon, France; Université Montpellier 1 (ISEM), Montpellier, France. E-mail: jean-laurent.viviani@univ-avignon.fr
[4]Asistente de investigación, Universidad de Talca (FACE), Talca, Chile.

RESUMEN

La actividad vitivinícola implica que los productores deben enfrentar riesgos, tal como ocurre en todas las actividades agropecuarias. Este estudio busca explorar sobre la percepción de los instrumentos para la gestión de los riesgos en la industria vitivinícola chilena. Para ello se indaga sobre el nivel de conocimiento y uso de los instrumentos actualmente existentes, además de conocer acerca del grado de conocimiento y disposición a participar de los nuevos instrumentos para la gestión de los riesgos. El procesamiento de la información se realizó usando el *software* SPSS v 14.0 en base a una muestra de 77 empresas vitivinícolas. La percepción de los productores es que los mercados de futuros son una alternativa atractiva para contribuir a la gestión del riesgo en las empresas. Además, las viñas chilenas conocen los derivados climáticos y estarían dispuestas a participar en este mercado, lo cual permitiría gestionar los riesgos climáticos que son inherentes a la agricultura. Finalmente, mientras mayor es el tamaño de las viñas, mayor es el grado de utilización de los seguros.

Palabras clave: Nuevos instrumentos, mercados de futuros, derivados climáticos, seguros.

[1] Este trabajo es parte de la tesis doctoral "Analyse économique des coûts et de la rentabilité de la production de raisin et de vin au Chili: application de modèles de simulation". Esta investigación cuenta con el apoyo financiero del proyecto ECOS-CONICYT C04H04 "Análisis comparativo de la industria vitivinícola entre Chile y Francia" y del proyecto I000366 "La gestión del riesgo en la industria vitivinícola chilena", de la Dirección de Investigación de la Universidad de Talca.

INTRODUCCIÓN

La actividad vitivinícola implica que los productores deben enfrentar riesgos, tal como ocurre en todas las actividades agropecuarias. Garrido (2002) distingue entre riesgo e incertidumbre en razón a si se conocen o no las probabilidades asociadas con los sucesos posibles. Si se ignoran se está en un caso de incertidumbre y, en caso contrario, se está en presencia de riesgo. Moreddu (2004) considera algunos riesgos que son comunes para todos los negocios, entre ellos los riesgos vinculados a salud, accidentes personales o aquellos riesgos que se originan del entorno macroeconómico, financiero o de negocios (tales como el riesgo de crédito o de incumplimiento de pago). Los riesgos directamente asociados a la industria los clasifica como riesgos de producción; aquellos relacionados con las condiciones del clima, pestes, enfermedades y cambios en la tecnología; riesgos de mercado, los cuales dependen de la variabilidad de los precios de insumos; y riesgos regulatorios o institucionales, los cuales son importantes debido a la intervención del Estado. Con respecto a la percepción del riesgo, podemos decir que ésta es subjetiva y normalmente está influida por la propia experiencia del productor y del grado de aversión al riesgo, los cuales determinan además la importancia relativa que cada productor le asigna a cada fuente de riesgo. Cada productor individual está expuesto a un cierto nivel de riesgo que puede objetivamente ser determinado. Sin embargo, las decisiones no sólo dependen de este riesgo objetivo, sino que también de cómo los riesgos son percibidos por cada productor.

Para la gestión de los riesgos en la agricultura (USDA, 1999; IICA, 2004) es posible clasificar las estrategias en dos grupos: estrategia de cobertura operacional y estrategia de cobertura financiera o de mercado. La primera dice relación con decisiones internas de la empresa y la segunda con decisiones que involucran transferencia de riesgo a agentes de mercado. Las estrategias de cobertura financiera que utilizan diversos instrumentos disponibles, tales como los *forward*, futuros financieros y de *commodities*, derivados climáticos y seguros.

En Chile existe la *securitización* forestal y el seguro agrícola. Este último opera como instrumento contra fenómenos climáticos, tales como heladas, lluvias excesivas o extemporáneas, sequía (en secano), viento, granizo o nieve, los cuales por su frecuencia, magnitud, intensidad o por ser simplemente inoportunos, provocan daños en los cultivos y pérdidas económicas a los agricultores (MINAGRI, 2000). De acuerdo al informe de International Swaps and Derivatives Association (ISDA, 2003), organismo que agrupa a los *dealers* más importantes del mercado de derivados y que regula las operaciones entre contrapartidas, el 92% de las 500 compañías mundiales que generaban mayores ingresos a finales de 2001 usaban derivados con regularidad. Estos resultados demuestran que hoy en día los productos derivados forman una parte integral de las políticas de control de riesgos de las empresas más importantes del mundo. El interés por el uso de derivados climáticos surgió debido a los riesgos originados por cambios climáticos(por ejemplo exceso de lluvias, períodos de sequía, y cambios bruscos de temperatura, entre otros afctores). En Estados Unidos se pusieron a la venta los “bonos climáticos”, ofreciendo una cobertura a largo plazo para paliar los “cambios en temperatura acumulados en el tiempo”.

El objetivo principal de este estudio fue explorar sobre la percepción de los instrumentos para la gestión de los riesgos en la industria vitivinícola chilena. Adicionalmente, se indagó sobre el grado de conocimiento y uso de los instrumentos actualmente existentes, además del grado de conocimiento y disposición a participar de los nuevos instrumentos para la gestión de los riesgos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Datos

Los datos reportados en esta investigación fueron recopilados mediante la aplicación de un cuestionario que indaga exhaustivamente acerca de las fuentes de riesgos y la gestión de los riesgos de la vitivinicultura en Chile. El cuestionario se basó en la traducción y adaptación del instrumento de medición aplicado por García (2006) a los vitivinicultores de todas las regiones vitivinícolas francesas. Debido a la diversidad de tamaño de las empresas vitivinícolas en Chile, las viñas fueron clasificadas por tamaño según diversos criterios: por hectáreas plantadas, por número de trabajadores, y por niveles de venta. Estos tres criterios

son equivalentes y pueden usarse indistintamente ya que, estadísticamente, presentan una correlación perfecta.

El instrumento de medición se constituye de siete secciones. Consta de las escalas primarias de tipo nominal, ordinal y de intervalos; con preguntas abiertas y cerradas dicotómicas y de opción múltiple). Las preguntas abiertas fueron tabuladas otorgándoles una numeración respectiva a las respuestas más habituales.

La sección I se refiere a la actividad comercial de la empresa, en términos del volumen de ventas, número de trabajadores permanentes que laboran, percepción del vitivinicultor con respecto al nivel de endeudamiento, condiciones de negociación de los contratos de venta de vino, acceso a información de precios en el mercado doméstico e internacional, y facilidad de acceso a los compradores de vino. La sección II permite tener una primera aproximación sobre el grado de aversión al riesgo de los vitivinicultores. Además, en esta sección se obtiene información sobre la importancia que los vitivinicultores le asignan a los distintos tipos de riesgos que enfrentan las empresas de la industria, y sobre la percepción con respecto al impacto en la empresa de los riesgos asociados a la variabilidad de los precios del vino y los cambios climáticos.

La información sobre los nuevos instrumentos financieros para la gestión del riesgo, así como el nivel de conocimiento y utilización de dichos instrumentos se presenta en la sección III. La sección IV captura información sobre el grado de utilización de los seguros, la opinión de los vitivinicultores sobre lo adecuado de éstos como instrumentos para la gestión de los riesgos y las expectativas con respecto a las características « *ideales* » de tales instrumentos.

La sección V captura información los instrumentos públicos para la gestión de riesgos, el grado de conocimiento y de utilización de dichos instrumentos, el impacto sobre la situación financiera de la empresa, así como las características deseables de los nuevos instrumentos.

El perfil personal de los vitivinicultores se consulta en la sección VI. La edad, participación en el capital de la empresa, inversión en la bolsa de valores, fuentes para la captación de asesorías como factores modificantes de la actitud frente al riesgo de los vitivinicultores. La sección VII permite conocer la actitud personal y subjetiva de los vitivinicultores frente al riesgo, de manera de inferir sobre el grado de aversión al riesgo en el proceso personal de toma de decisiones.

La muestra

El cuestionario fue realizado mediante entrevistas personales, envío por correo tradicional y envío por correo electrónico, durante los meses de enero y febrero de 2007 a alrededor de 400 las viñas y bodegas reportadas por el Directorio de la Industria Vitivinícola Chilena (CCV, 2005), localizadas en todos los Valles y Regiones Vitivinícolas de Chile (SAG, 1994). El trabajo de recopilación del cuestionario fue apoyado mediante un seguimiento telefónico y, en algunos casos, fue enviada una nueva copia del cuestionario a partir de marzo de 2007. La muestra finalmente consideró un tamaño muestral de 77 empresas vitivinícolas. De la muestra de 77 viñas incluidas, un 65,6% de los cuestionarios fue respondido por algún ejecutivo de las empresas (gerente o administrador), mientras que un 34,4% fue respondido por el propietario o algún accionista.

Análisis estadístico

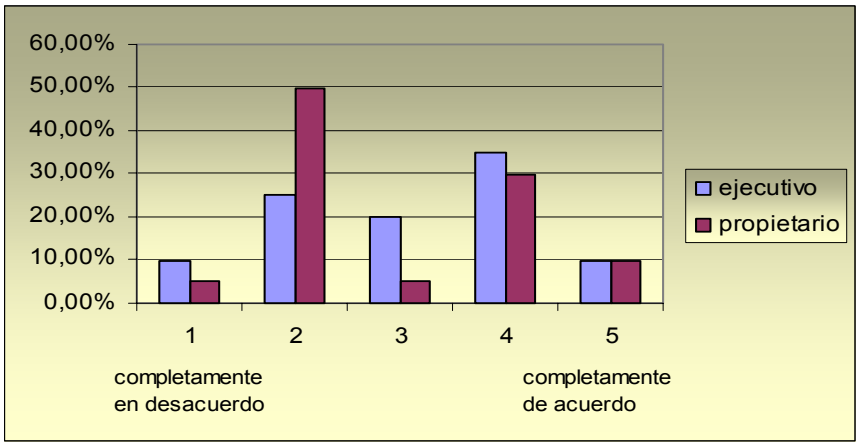
El análisis estadístico se realizó, utilizando la estadística descriptiva. Se analizaron las frecuentas absolutas y relativas en las preguntas correspondientes, se aplicaron *t-tests* para los análisis de medias (dos muestras) y en el caso de tres o más fueron comparados usando la prueba ANOVA de un factor. Estos análisis se realizaron utilizando el *software* estadístico SPSS v 14.0.

RESULTADOS

Disposición a asumir riesgo de los vitivinicultores ejecutivos v/s propietarios

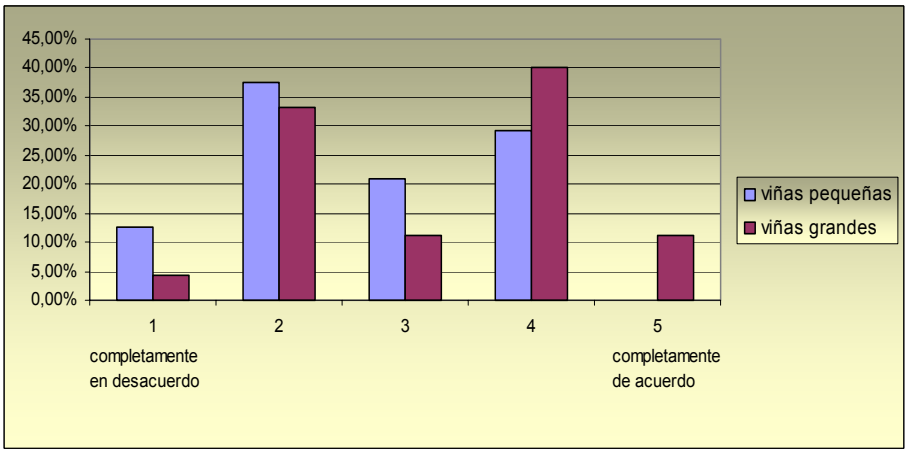
Los vitivinicultores fueron consultados, acerca de su disposición a asumir riesgo. Se utilizó una escala donde de 1 a 5, donde 1 indica "completamente en desacuerdo" y 5 es "completamente de acuerdo. El planteamiento fue «*Está usted de acuerdo con la siguiente afirmación: "Estoy de acuerdo con reducir mis ingresos para disminuir mi riesgo"*». La **figura 1** compara el porcentaje de distribución del grupo de ejecutivos y propietarios de la viña con respecto a su percepción del riesgo, y la **figura 2** compara el tamaño de las viñas respecto a su percepción del riesgo.

Figura 1. Distribución porcentual comparativa de la disposición a asumir riesgo de los vitivinicultores ejecutivos v/s propietarios



En la **figura 1** el porcentaje más elevado de respuesta de los propietarios es de un 50%, lo que nos dice que están "en desacuerdo con reducir sus ingresos para disminuir su riesgo", en tanto, el porcentaje más elevado de respuesta de los ejecutivos es de un 35%, lo que nos dice que están "de acuerdo con reducir sus ingresos para disminuir su riesgo". Además se puede inferir que los ejecutivos son más aversos que los propietarios de viñas, ya que las frecuencias más altas se encuentran en el lado izquierdo de la media (asimetría negativa), y los propietarios concentran mayor porcentaje de sus frecuencias hacia la derecha de la media (asimetría positiva).

Figura 2. Distribución porcentual comparativa de la disposición a asumir riesgo de los vitivinicultores considerando el tamaño de la viña



En la **figura 2** se aprecia que según el tamaño de la viña (medido en ventas) hay una relación inversa entre el tamaño de la viña y la aversión; mientras más grande el tamaño de la

viña son más aversas a asumir riesgo, por el contrario, mientras más pequeño el tamaño de la viña son menos aversas a asumir riesgo.

Grado de uso y conocimiento de los instrumentos para la gestión del riesgo

Mercado de futuros

Para indagar acerca del grado de conocimiento de mercado de futuros se utilizó realizó el siguiente planteamiento: « *En base a sus conocimientos de los mercados futuros existentes, ¿está usted de acuerdo con la siguiente afirmación?: "Conozco y comprendo el funcionamiento de los mercados futuros"* »; analizando las respuesta, un 46% contesto de manera afirmativa y el 54% restante negó la afirmación. Se consultó además «*Si existiera un mercado futuro para el vino: ¿Estaría usted de acuerdo con la siguiente afirmación?: "Me gustaría participar"*»; el 74% de la muestra menciono que le gustaría participar en el mercados de futuro, y 26% menciono no estar interesado en participar en este mercado.

Derivados climáticos

Para investigar acerca del grado de conocimiento de los derivados climáticos, se realizó el planteamiento «*En base a sus conocimientos de los derivados climáticos, ¿está usted de acuerdo con la siguiente afirmación?: "Conozco y comprendo el funcionamiento de los derivados climáticos"*»; la respuesta fue SI un 43,4% de los casos y NO un 55,3% de las veces. Se consultó además «*Con respecto al desarrollo del mercado de derivados climáticos en el sector vitivinícola: "Pienso que sería útil desarrollar este mercado para la gestión del riesgo en el sector vitivinícola y utilizaría los contratos de derivados climáticos"*» ; la respuesta permitió concluir que un 50,7% está de acuerdo con utilizar derivados climáticos.

Seguros para la gestión del riesgo

Con respecto a la utilización de seguros existentes para la gestión del riesgo, se consultó: *"En la empresa se utilizan los seguros ofrecidos por las compañías aseguradores"*; un 28,2% dijo que los utiliza y un 71,8% no los utiliza. De las viñas que contestaron que sí utilizan seguros, el mayor porcentaje de las respuestas se concentró en las viñas grandes (**tabla 1**).

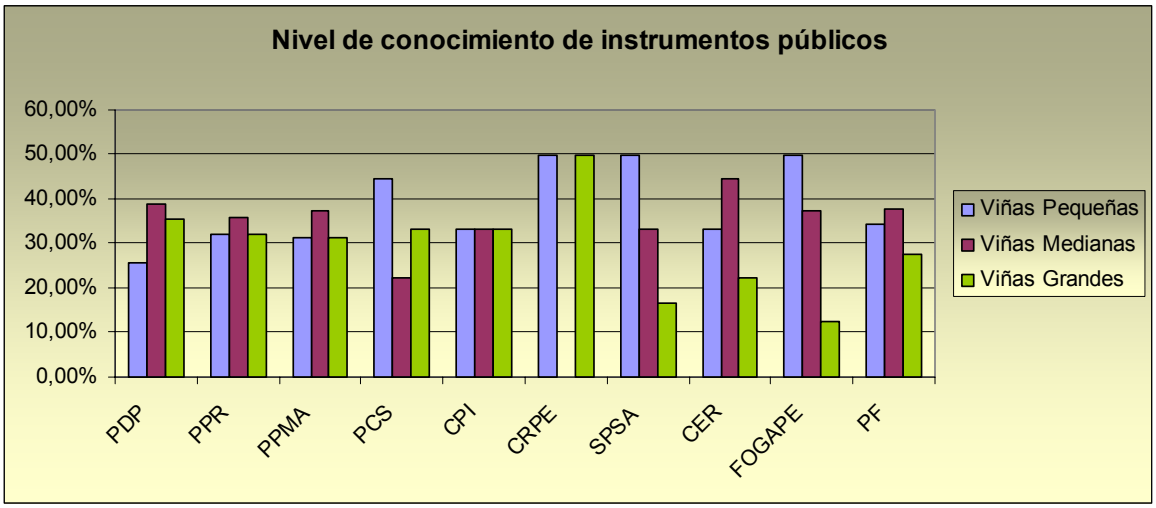
Tabla 1. Distribución porcentual de la utilización de seguros por tamaño de las viñas según ventas (%)

Respuesta	Tamaño Viñas según ventas		
	Viña Pequeña	Viña Mediana	Viña Grande
SI	15,0	30,0	55,0
NO	38,8	40,8	20,4

Los instrumentos públicos para la gestión del riesgo

En cuanto al conocimiento de algunos instrumentos públicos disponibles para la cobertura de riesgo agrícola en Chile, se realizó el siguiente planteamiento: *« Con respecto a la utilización de instrumentos públicos existentes: ¿Cuáles programas o instrumentos públicos de fomento conoce usted? »*. Los resultados se presentan en la **figura 3**.

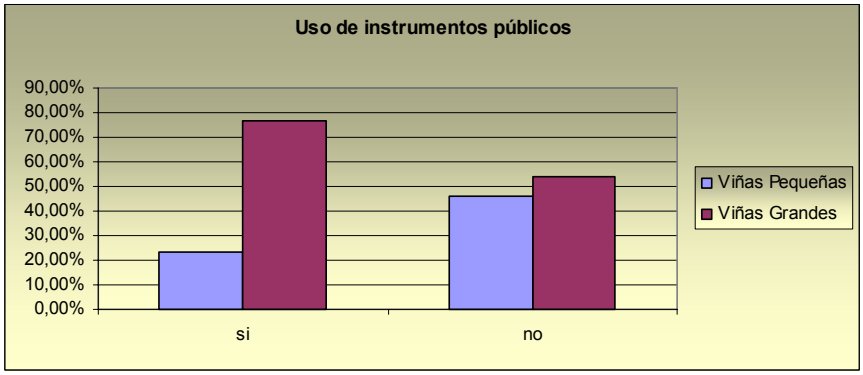
Figura 3. Nivel de conocimiento de instrumentos públicos



PDP†: Programa de Desarrollo de Proveedores; PPR†: Programa de Preinversión en Riego; PPMA†: Programa de Preinversión en Medio Ambiente; PCS†: Programa de Capital Semilla; CPI†: Capital de Proyectos de Inversión; CRPE†: Capital de Riego de Pymes en Expansión; SPSA†: Subvención a la Prima del Seguro Agrícola; CER†: Crédito de Enlace para Riego; FOGAPE††: Fondo de Garantía para Pequeños Empresarios PF†††: Participación en Ferias.
† : CORFO; †† : FIA; ††† : PROCHILE

Con respecto a la experiencia del uso de instrumentos públicos de gestión del riesgo, se consultó lo siguiente: *« ¿La empresa ha usado o está usando algunos de los programas o instrumentos de fomento públicos existentes? »*

Figura 4. Uso de instrumentos públicos para la gestión del riesgo



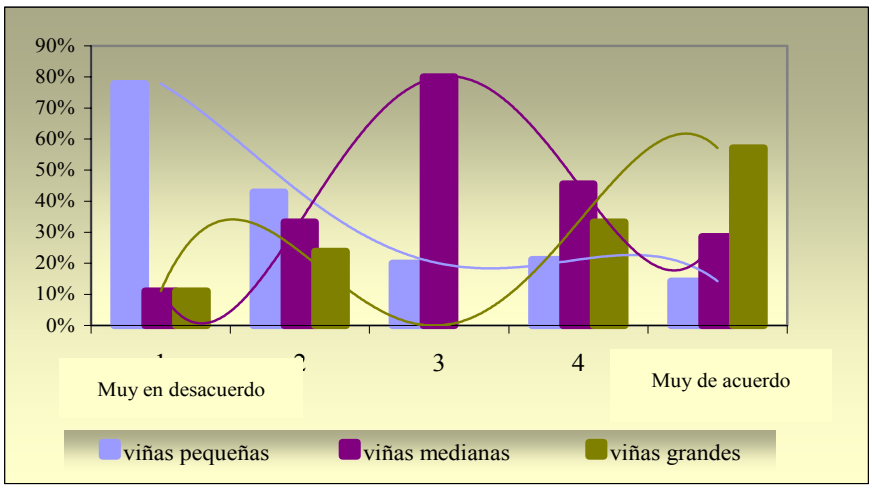
Se observa que las viñas grandes son las que más utilizan, o han utilizado, algún instrumento público de cobertura; por el contrario, las viñas pequeñas los utilizan, o han utilizado, en menos proporción (**figura 4**). La hipótesis planteada en esta investigación es que mientras mayor es el tamaño de las viñas, se observa una mayor aversión al riesgo, por lo tanto, dichas viñas toman más cobertura. Esto se explica por la relación entre ingreso (como variable *proxy* de riqueza), aversión al riesgo y cobertura. La relación es indirecta entre ellos, es decir, mientras mayor es el ingreso de las viñas (con ingreso proporcional a la riqueza), menor es el grado de aversión al riesgo y, por lo tanto, mayor es el grado de cobertura.

Acceso a información

Para indagar acerca del nivel de acceso a información de mercado en cuanto a precio del vino, se realizó la siguiente consulta en base a una escala tipo Likert en un rango de 1 ("completamente en desacuerdo") a 5 ("completamente de acuerdo"): *« ¿Existe acceso expedito a información sobre el precio al cual se transan los diferentes tipos de vinos, tanto en el mercado chileno como en el mercado internacional? ».* Es posible observar que a mayor

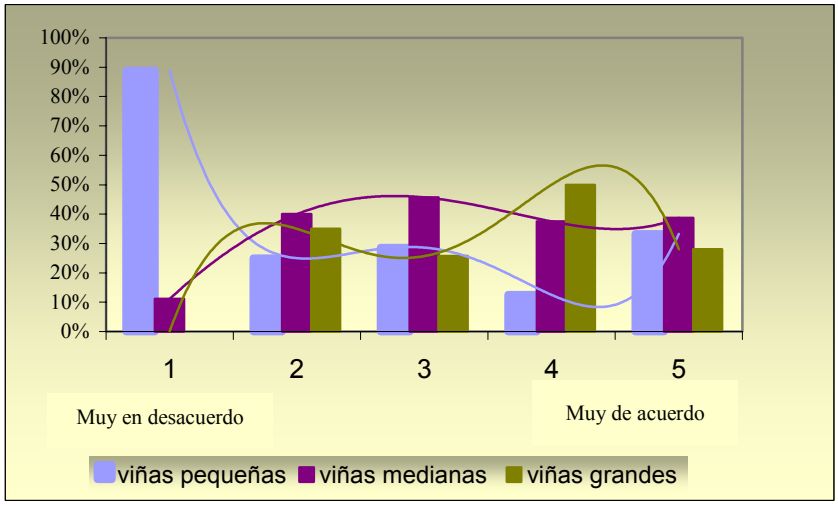
tamaño de las viñas, el acceso a información es mayor (**figura 5**).

Figura 5. Facilidad de acceso a información de precios de vino



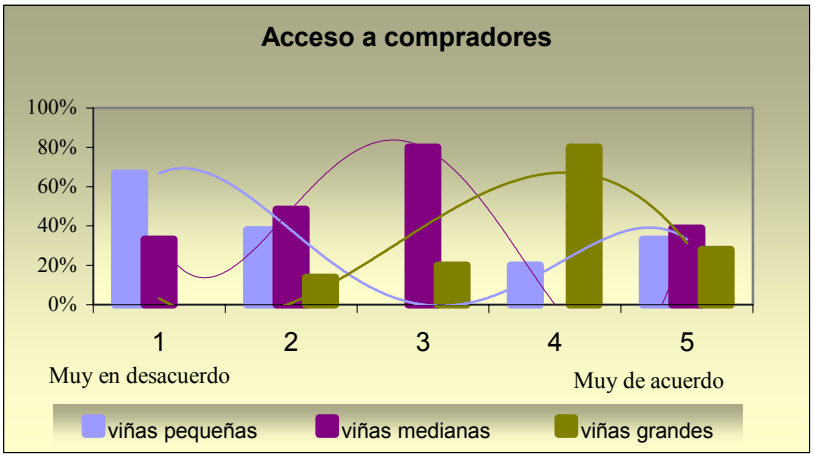
Para conocer el nivel de disposición de información existente de precio de venta de los compradores se consultó, en base a una escala tipo Likert en un rango de 1 ("completamente en desacuerdo") a 5 ("completamente de acuerdo"), lo siguiente: *"Se dispone de información suficiente sobre el mercado del vino para negociar el precio de venta con los compradores"*, cuyos resultados son los de la **figura 6**.

Figura 6. Facilidad de acceso a información sobre los mercados



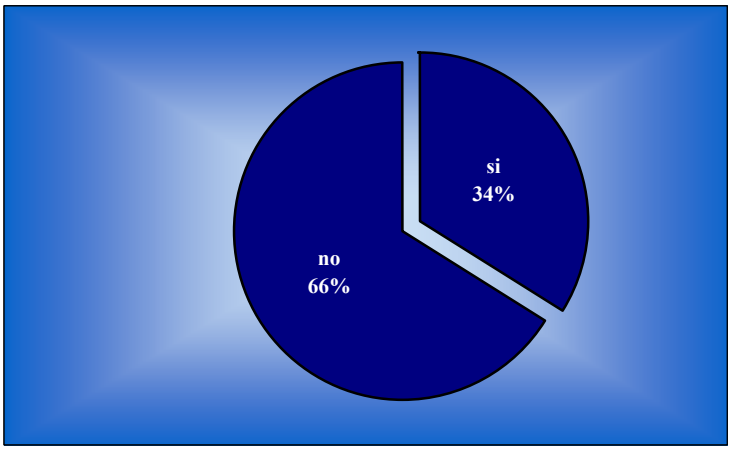
Se quiso averiguar también acerca del acceso a compradores, para lo que se realizó la siguiente consulta en base a una escala en un rango de 1 ("completamente en desacuerdo") a 5 ("completamente de acuerdo"): *"Existe acceso a compradores en número suficiente para vender toda la producción de la empresa".*

Figura 7. Facilidad de acceso a los compradores



Se consultó también acerca de la efectividad de la cobertura de los seguros actualmente accesibles mediante el siguiente planteamiento: *"Los productos (seguros) ofrecidos por las compañías aseguradoras le permiten a la empresa gestionar adecuadamente el riesgo".* Un 66% de la muestra manifestó en desacuerdo con la afirmación, en tanto, sólo un 34% expresó que las compañías aseguradoras sí gestionaban adecuadamente el riesgo.

Figura 8. Percepción sobre la efectividad de los seguros disponibles



CONCLUSIONES

- Con respecto a los instrumentos que se utilizan para gestionar el riesgo, la percepción de los productores es que los mercados de futuros son una alternativa atractiva; la mayoría de las viñas estaría dispuesta a participar en un mercado de futuro para el vino (si existiera), lo cual muestra avances significativos en la gestión del riesgo en la vitivinicultura chilena.
- Los derivados climáticos son un nuevo instrumento para la gestión del riesgo; las viñas chilenas conocen este instrumento, y estarían dispuestos a participar en un mercado de derivados climáticos, lo cual permitiría gestionar los riesgos climáticos inherentes a la agricultura.
- Una forma alternativa no excluyente de gestionar el riesgo en el sector vitivinícola chileno es mediante la utilización de seguros; en Chile los resultados sugieren que a mayor tamaño de las viñas, mayor es la utilización de esta cobertura.
- Los instrumentos públicos más conocidos para la gestión del riesgo son el Capital de

Riego Pymes en Expansión, Subvención a la Prima del Seguro Agrícola y el Fondo de Garantía para Pequeños Empresarios (viñas pequeñas). El Programa de Desarrollo de Proveedores y el Crédito de Enlace para Riego (viñas medianas). Capital de Riego Pymes en Expansión y Programa de Desarrollo de Proveedores (viñas grandes).

Bibliografía citada

CCV. 2005. Directorio de la Industria Vitivinícola Chilena 2005. Corporación Chilena del Vino, p.34-40.

Garcia, L. 2006, « *La gestion du risque sur le marché des matières premières agricoles : application au secteur viti-vinicole* », Ph.D. Thèse, Université d'Avignon, France. 286 p.

IICA. 2004, « *La administración de los riesgos en la agricultura del Siglo XXI* », Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura; Subsecretaría de Agricultura, y FAO. Conferencia Internacional, Santiago, Chile. Editado por L. Alfaro, R. Sanhueza, y C. Navarro, 256 p.

ISDA. 2003, « *New ISDA survey* », International Swaps and Derivatives Association. Available at: http://www.isda.org/press/surveynewsrelease030903.html. Accessed: 29 May, 2007

Meuwissen, M.P.M.; Huirne, R.B.M. & J.B. Hardaker 2001, « *Risk and risk management: an empirical analysis of Dutch livestock farmers* », Livest. Prod. Sci., vol. 69, p. 43-53.

MINAGRI. 2000, « *Seguro agrícola y la securitización forestal* », Ministerio de Agricultura. Available at: http://www.minagri. Accessed: 29 May, 2007.

Moreddu Catherine, 2004; "*Intervención gubernamental y su compatibilidad con la legislación internacional; La administración de los riesgos en la agricultura del Siglo XXI".*

Patrick, G.F. & W.N. Musser, 1997 « *Sources of and responses to risk: factor analyses of largescale US cornbelt farmers* », In: Huirne, R.B.M., Hardaker, J.B. & A.A. Dijkhuizen (Eds.), Risk Management Strategies in Agriculture; State of the Art and Future Perspectives. Mansholt Studies, Vol. 7, Wageningen Agricultural University, Wageningen, p. 45-53.

SAG. 1994. « *Zonificación vitícola y denominación de origen* », Servicio Agrícola y Ganadero. Decreto Nº 464, del 14 de diciembre de 1994.

USDA 1999, « *Managing risk in farming: concepts, research , and analysis* », Economic Research Service, US Department of Agriculture, Washington, DC. By Joy Harwood, Richard Heifner, Keith Coble, Janet Perry, & Agapi Somwaru. Agricultural Economics Report No. 774. 125 p.

DINÁMICA DE CONCENTRACIÓN DE CULTIVOS: ANÁLISIS "SHIFT SHARE" HOMOTÉTICO DEL CASO DE LA FRUTA DULCE EN LLEIDA

Badia Roig, C. y Juárez Rubio, F.
Departamento de Administración de Empresas y Gestión Económica de los Recursos Naturales. Universidad de Lleida (UdL). Av. Rovira Roure, 191, 25198 Lleida (España)
Email: fjuarez@aegern.udl.es

RESUMEN

La concentración geográfica de las actividades agrarias es un fenómeno observado en un gran número de cultivos. Se conjetura que es debida a la actuación de fuerzas similares a las descritas para explicar la aglomeración de actividades industriales, especialmente la accesibilidad a los mercados y la acción de externalidades. En esta comunicación se avanza una descripción de la concentración de la producción de manzano, peral y melocotonero en Lleida (España), utilizando el análisis "shift share" homotético, donde el efecto diferencial neto se supone un indicador de la accesibilidad y el efecto de asignación un indicador de la acción de las externalidades.

Palabras clave: concentración geográfica de cultivos, aglomeración, análisis shift share homotético.

ABSTRACT

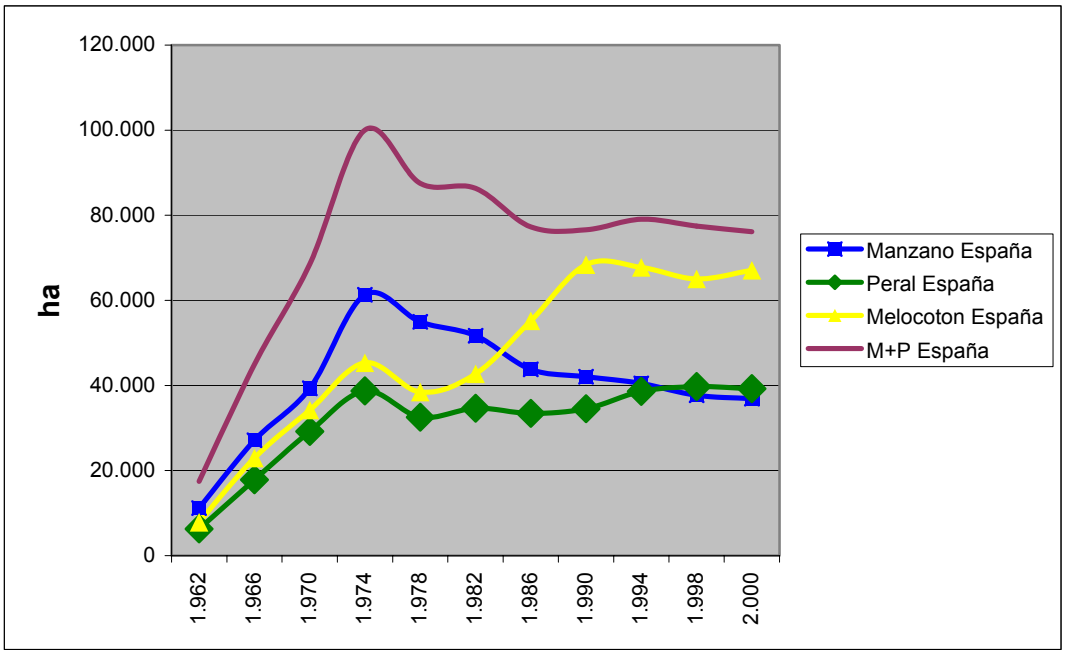
The geographical concentration of agricultural activities is an observed phenomenon in a wide amount of crops. It is conjectured that it is due to similar forces to those described to explain the agglomeration of industrial activities, specially the market accessibility and externalities. In this communication, a description of the apple tree,
pear tree and peach tree production concentration in Lleida (Spain) is proposed, using homothetic shift share analysis, in which the net differential effect is supposed to be an indicator of the accessibility and the allocation effect an indicator of the externalities action.

Key words: crop geographical concentration, agglomeration, homothetic shift share analysis.

1. Introducción

La localización de las actividades agrarias se ha tendido a explicar mediante la teoría de las ventajas naturales o comparativas[2], pero existe suficiente evidencia para suponer que se aglomeran por razones semejantes a las descritas recientemente en la literatura para el caso industrial[3].

Como se ha descrito en trabajos anteriores de los autores[4], el espacio de los regadíos constituye un modelo adecuado para estudiar los procesos de concentración de cultivos y de especialización regional, debido a su relativa homogeneidad desde el punto de vista de las ventajas naturales. Ese espacio duplicó su superficie en España entre 1954 (1,6 millones de ha) y 2000 (3,4 millones de ha), periodo en el que las tierras labradas disminuyeron de 20 a 18 millones de ha. Entre 1962 y 2000, si se exceptúan los cereales, las mayores expansiones de la superficie regada la registraron (con cifras del mismo orden) olivar, fruta dulce, cítricos y hortalizas[5]. En términos relativos, los mayores incrementos de superficie los registraron melocotonero, peral y manzano. En las Figuras 1 y 2 se puede apreciar la evolución de las superficies de esos cultivos en España y LLeida, respectivamente.



[2] Butault et al. (1990, 1991) explicaron la especialización nacional en base a las ventajas comparativas en costes Al intentar contrastar la teoría ricardiana, encontraron una relación entre la especialización relativa y los costes, pero que no era estricta, debido a la existencia de factores que la impiden. Entre los factores a tener en cuenta señalan las especializaciones "inducidas" (el caso de la cebada en Dinamarca, inducida por la producción porcina), los efectos de los sistemas nacionales de precios y la diferenciación de productos. Los autores señalan la existencia de ventajas "construidas", y se preguntan si no han sido elaboradas en el proceso de especialización. En el caso de las explotaciones lecheras francesas, Dessendre (1993) encontró que existía heterogeneidad espacial en la función de producción. La estimación de las funciones de producción le permitió concluir que existía una diferenciación interregional, por un lado una producción que persigue el continuo incremento de la productividad, y por otro otra orientada hacia la reducción de costes, especialmente en la alimentación animal, pero sin que pueda ser considerado un sistema extensivo. En Capt y Schmitt (2000, pp. 395-396) se señala como algunas de las ventajas comparativas identificadas en distintos trabajos pueden haber sido "construidas" mediante el aprendizaje o el tamaño (economías de escala). Igualmente, junto a las diferencias de costes existen diferencias de precios, que podría ser una expresión de una ventaja construida sobre la diferenciación de productos. Citan varios autores que explican las diferentes tasas de crecimiento de las regiones en función de (1) rendimientos crecientes (economías de escala internas), (2) economías externas crecientes, (3) interacción entre costes de transporte producto / materias primas, y (4) efectos de aprendizaje o dominio de los procesos de producción.

[3] Véase un resumen en Fujita, Krugman y Venables (2000).

[4] Badia Roig, y Juárez Rubio (2004 a), Badia Roig y Juárez Rubio (2004 b) y Badia Roig (2005).

[5] Esa expansión de la superficie estuvo asociada a índices elevados de concentración geográfica, pero mostrando una dinámica no uniforme en las tasas de crecimiento de los índices. Esa variación parece indicar que en el momento de expansión de la demanda hubo un intento por parte de los regadíos de incrementar la superficie de aquellos cultivos inicialmente muy concentrados y asociados a rentas altas, lo que originó una disminución de la concentración de los mismos. Posteriormente, los regadíos se especializaron en función de los resultados de los experimentos iniciales, incrementándose los índices de concentración (Badía Roig y Juárez Rubio, 2004 a).

Figura 1: Evolución de la superficie nacional (ha) de manzana, pera, melocotón y pera + melocotón. Fuente: MAPA.

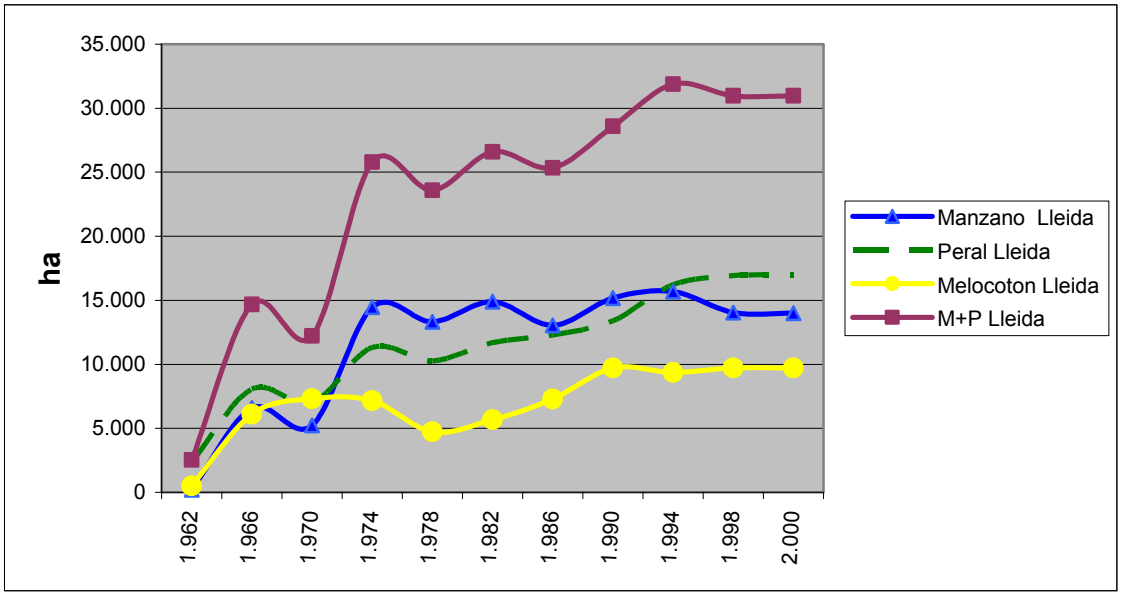


Figura 2. Evolución de la superficie (ha) de manzana, pera, melocotón y pera + melocotón, en la provincia de Lleida. Fuente: MAPA.

En 2000 las mayores superficies de manzano se localizaban en Lleida (37,95% del total nacional), Zaragoza (23,28%) y Huesca (8,33%). Lo mismo ocurría en peral, con un 43,24% de la superficie nacional en Lleida, un 15,45% en Zaragoza y un 10,32% en Huesca. Se aprecia una fuerte concentración de ambos cultivos en una región relativamente próxima (Lleida, Huesca y Zaragoza). Sin embargo, en el caso del melocotón se observan dos polos geográficos: en 2000 la superficie nacional de melocotonero se concentraba principalmente en Murcia (20%) y Lleida (15%)[6].

Se conjetura una dinámica de competencia por los espacios regados determinada por la rentabilidad relativa (excluida la renta de la tierra)[7] de cada cultivo, siendo las fuerzas responsables de la concentración geográfica los costes de transporte respecto a los mercados y la amplitud de la aglomeración (como indicador de la importancia de las externalidades)[8].

Dado que el análisis "shift-share" homotético descompone el efecto diferencial en un efecto diferencial neto (en el que se habría eliminado el solapamiento con el efecto proporcional) y un efecto de asignación (dependiente de la magnitud de la concentración geográfica), se conjetura que el primero puede ser un indicador de la fuerza de atracción de la región en virtud de su localización respecto a los mercados, y el efecto de asignación un estimador de la atracción provocada por las externalidades generadas. Para contribuir a la identificación de las fuerzas responsables de la localización de los cultivos en los espacios de regadío, en esta comunicación se presentan los resultados de un análisis exploratorio de la evolución de las principales superficies de fruta dulce en el período 1962 - 2000, utilizando el análisis "shift share" homotético.

[6] No se observa ninguna provincia con niveles de concentración de melocotonero tan elevados como en el caso de la manzana y la pera en Lleida. En Badia Roig (2005) se atribuye el diferente comportamiento espacial del melocotonero a la posibilidad de almacenamiento frigorífico: manzana y peral se habrían podido concentrar geográficamente en mayor proporción debido a la capacidad frigorífica instalada en Lleida.

[7] Los precios de la tierra determinados por el MAPA se pueden considerar un estimador de la renta de la tierra y de la ordenación de los cultivos por renta.

[8] Costes de transporte y dimensión de la aglomeración constituyen las dos principales fuerzas consideradas en los modelos gravitacionales empleados en la contrastación de las teorías explicativas de las aglomeraciones. Ver Brülhart (1998), Hanson (2005), Head y Meyer (2003), Overman et al (2001),

2. Metodología

El análisis "shift-share" es una técnica que permite la descomposición sectorial[9]. Mediante la comparación interregional se mide el cambio experimentado por una variable en un sector industrial en una región, durante un período de tiempo, en relación con la variación registrada en un espacio superior (nación). El análisis "shift share" se formula, en el modelo clásico, como una identidad, en la que el crecimiento observado del sector i en la región r se descompone en tres componentes: el efecto nacional, NS, el cambio proporcional o efecto atribuible a la relativa importancia del sector en el conjunto de su economía, PS, y el cambio o efecto diferencial, DS, como la parte del crecimiento no explicada por los dos primeros efectos.

$$\Delta E_{ir} = TS \equiv NS + PS + DS = E_{ir}\, g_{0n} + E_{ir}\,(g_{in} - g_{0n}) + E_{ir}\,(g_{ir} - g_{in}) \qquad (1)$$

En la ecuación 1 (siguiendo la notación propuesta por Haynes y Dinc, 1997), g_{ir} es la tasa de crecimiento de la variable E en el sector i de la región r en el período de tiempo considerado. La suma de sectores i se representa por el subíndice 0 (toda la industria). La suma de regiones (la nación) se representa por el subíndice n.

Si durante el período observado un sector industrial i registra en una región r tasas de crecimiento superiores a las observadas en otras regiones, esa diferencia se atribuye a la existencia de alguna ventaja (comparativa o competitiva) local, que se intenta medir con el efecto diferencial, DS.

Se han descrito en la literatura posibles solapamientos del efecto diferencial. Un solapamiento especialmente interesante para el análisis de la concentración de cultivos es aquel donde el efecto diferencial del modelo clásico puede incluir una parte del efecto proporcional o estructural. Para solucionar ese problema de solapamiento, la descomposición clásica (ecuación 1) sufrió dos ampliaciones: la primera señala que en el efecto diferencial DS se encuentra incluido un efecto de asignación ("allocation effect"), que debe identificarse para tener en cuenta el grado de especialización de la región r en el sector i (Esteban-Marquillas, 1972); la segunda dividió el efecto diferencial DS para intentar diferenciar el efecto de los mercados nacionales y regionales (Arcelus, 1984).

Esteban – Marquillas (1972) propuso que en lugar de tomar el valor de E_{ir}, al inicio del período como punto de partida del análisis, se tomara lo que llamó el "empleo homotético", $\hat{E}_{ir}$, es decir el número de empleados que tendría el sector industrial i en la región r si tuviera el mismo peso que a nivel nacional (distribución uniforme de la variable estudiada). De esta forma:

$$\hat{E}_{ir} = E_{0r}\,(E_{in} / E_{0n}) = E_{in}\,(E_{0r} / E_{0n}) \qquad (2)$$

y la ecuación (1) se puede re-escribir como:

$$TS \equiv \hat{NS} + \hat{PS} + \hat{DS} + \hat{AS} = E_{ir}\, g_{0n} + E_{ir}\,(g_{in} - g_{0n}) + \hat{E}_{ir}\,(g_{ir} - g_{in}) + (E_{ir} - \hat{E}_{ir})(g_{ir} - g_{in}) =$$
$$\hat{E}_{ir}\, g_{in} + g_{in}\,(E_{ir} - \hat{E}_{ir}) + \hat{E}_{ir}\,(g_{ir} - g_{in}) + (E_{ir} - \hat{E}_{ir})(g_{ir} - g_{in}) \qquad (3)$$

El primer término de $\hat{NS} = \hat{E}_{ir}\, g_{in}$ es una nueva expresión del efecto nacional, y el término $\hat{PS} = g_{in}\,(E_{ir} - \hat{E}_{ir})$ la nueva formulación del efecto proporcional. Como NS + PS = $\hat{NS} + \hat{PS} = E_{ir} g_{in}$, la suma de ambos efectos toma el mismo valor en la formulación clásica y en

[9] *Esta ventaja ha sido subrayada por Haynes y Dinc, (1997) y Stevens y Moore (1980). Para la discusión del modelo clásico se puede consultar Arcelus (1984), Haynes y Dinc (1997) y Keil (1992), aunque se pueden encontrar explicaciones del mismo en multitud de fuentes. Dinc, Haynes y Qiangsheng (1998), Haynes y Dinc (1997), y Knudsen y Barff (1991), entre otros, han resumido los principales campos de aplicación del análisis.*
En el modelo clásico se supone implícitamente un conjunto de hipótesis que han sido discutidas con frecuencia. Dinc, Haynes y Qiangsheng (1998) señalan las siguientes: (1) La tecnología regional es semejante a la nacional; (2) la mano de obra regional es tan productiva como la nacional; (3) las características regionales de la demanda son similares a la media nacional; (4) no existe comercio internacional o interregional. Una lista inicial de autores que han discutido las ventajas e inconvenientes la técnica puede consultarse en Barff y Knight III (1988). En Dawson (1982) se encuentra una síntesis de las principales criticas realizadas al análisis "shift share", agrupadas en ocho temas. Stevens y Moore (1980) señalaban la ausencia de evidencia empírica de que los resultados obtenidos con la técnica sean muy distintos de los observados.

la de Esteban -Marquillas. El efecto diferencial clásico DS de la ecuación (1) se descompone en el efecto diferencial neto o "regional share", NDS (ecuación 4) y en el efecto de asignación o "allocation effect, AE, (ecuación 5).

$$\hat{DS} \equiv \text{NDS} = \hat{E}_{ir} (g_{ir} - g_{in}) \qquad (4)$$

$$\hat{AS} \equiv \text{AE} = (E_{ir} - \hat{E}_{ir}) (g_{ir} - g_{in}) \qquad (5)$$

Si en la región r el efecto diferencial es positivo, DS > 0, entonces $g_{ir} > g_{in}$, y el efecto diferencial neto será positivo, NDS > 0. Como (E_{in} / E_{0n}) es una constante, el valor de NDS en cada región r depende de E_{0r} (el tamaño del regadío) y de ($g_{ir} - g_{in}$). Como el tamaño del regadío se supone que no está relacionado con la posible existencia de externalidades en el cultivo i, la magnitud de efecto diferencial neto se supone que es proporcional a la ventaja derivada de la situación de la región con respecto a los mercados.

Con DS >0 y NDS > 0, si AS > 0, entonces $E_{ir} > \hat{E}_{ir}$, y su valor dependerá de la magnitud de ($E_{ir} - \hat{E}_{ir}$), que puede considerarse un indicador de la magnitud de la aglomeración, y por tanto de la fuerza de las externalidades. En este caso se pueden expresar el efecto diferencial neto y el efecto de asignación como porcentaje del efecto DS, y se obtendría:

$$\%\text{NDS} = (\text{NDS}/\text{DS}); \quad \%\text{AS} = (\text{AS}/\text{DS}); \text{ con } \%\text{NDS}+\%\text{AS} = 100 \qquad (6)$$

Si DS > 0, NSD > 0 y AS < 0, entonces %NDS > 100 y %AS < 0, con %NDS + (.%AS) = 100. En este caso, la razón %NDS expresa un porcentaje superior a 100, indicando que las ventajas en costes de transporte han debido superar la desventaja derivada de un efecto de asignación negativo, provocado por ($E_{ir} - \hat{E}_{ir}$) < 0, es decir, por el escaso tamaño de su aglomeración (por la desventaja en costes de producción con respecto a las regiones que disponían de mayores concentraciones del cultivo).

Si en la región r el efecto diferencial es negativo, DS < 0, entonces $g_{ir} < g_{in}$. En caso ($E_{ir} - \hat{E}_{ir}$) > 0, la región acumuló en algún momento un tamaño importante de superficie del cultivo, para lo cual debió mostrar ventajas de localización. Construyó en base a esas ventajas una aglomeración, que le permitió acumular las ventajas derivadas de las externalidades. Si ahora muestra un efecto DS negativo se conjetura que es debido a que está sustituyendo el cultivo i por otro más rentable, w, o por la limitación en la superficie disponible para la expansión. En caso de sustitución por un cultivo más rentable, el valor de efecto de asignación negativo estaría indicando la magnitud de la mayor rentabilidad del cultivo w.

3. Resultados

Se ha realizado un análisis "shift share" clásico y homotético de la evolución de la superficies provinciales de manzano, peral y melocotonero en regadío. La fuente de datos han sido los Anuarios Estadísticos de la Producción Agrícola y los Anuarios de Estadística Agraria, del MAPA. Las provincias consideradas[10] en el análisis se han determinado según el criterio de que en algún momento alcanzaran una superficie de manzano igual o superior a 1.000 ha o una superficie igual o superior a 700 ha de peral. Se ha tomado como referentes superiores el conjunto de los regadíos españoles. El período temporal se extiende entre 1962 y 2000, determinándose el valor de los efectos cada cuatro años.

Caso del manzano

Para el caso del manzano, los valores del efecto diferencial (clásico) DS se han reproducido en la tabla 1. En la tabla 2 se refleja el efecto diferencial neto, %NDS, expresado como porcentaje del efecto diferencial clásico.

[10] La variable analizada Ei_r es la superficie (ha) de regadío en plantación regular del cultivo i (manzano, peral y melocotonero) en la provincia r. Dada la procedencia de los datos, se ha considerado cada provincia como un regadío individual. Sin embargo, en la realidad, una provincia puede disponer de varios regadíos y un regadío puede contener superficies de distintas provincias. A partir de 1962 el Anuario Estadístico de la Producción Agrícola distinguió con claridad entre superficie de secano y de regadío.

Entre 1962 y 1974 se produjo un importante incremento de la superficie nacional de manzano, reduciéndose posteriormente. En 1962, Lleida tan solo contaba con 200 ha de manzano, y las regiones con mayor superficie eran Zaragoza con 2.130 ha (19,08% de la superficie nacional), Barcelona con 1.800 ha (16,12%), Alicante con 1.430 ha (12,81%) y Ávila con 1.300 ha (11,64%).

Tabla 1: Efecto Diferencial (clásico) DS del análisis shift-share para la superficie de manzana (ha).

DS	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	2000-98
Lleida	6.110,00	-4.334,20	6.317,20	331,64	2.380,42	431,91	2.647,87	1.066,56	-572,50	249,68
Zaragoza	-995,90	-731,00	-1.246,80	394,21	166,72	278,70	2.413,98	136,94	930,90	551,04
Murcia	-379,00	2.290,50	-832,88	-608,10	-118,07	75,30	-854,27	-17,37	-17,40	-106,32
Huesca	272,70	915,00	-69,88	438,17	75,33	-58,44	160,98	733,47	239,91	174,18
Valencia	-988,30	326,65	-668,00	-82,82	-313,07	-224,19	-914,23	-148,16	253,27	3,42
Barcelona	-2.569,00	-1.417,25	-509,00	78,20	-32,79	-85,81	-62,48	-178,01	-221,15	-16,98
Alicante	-574,90	-415,00	-1.611,40	414,56	-652,39	-913,96	-562,35	-371,20	-6,29	-356,80
Badajoz	0,00	296,50	869,60	195,03	51,12	-586,36	-82,76	18,01	-65,64	-75,92
Rioja	-142,00	-253,50	-781,00	81,62	182,17	577,14	351,37	117,13	-399,25	-14,16
Girona	331,30	1.112,50	-179,60	-249,93	191,23	1.148,74	-894,77	49,81	286,69	198,20
Tarragona	-211,50	248,15	155,80	-216,90	27,45	-45,27	-372,57	14,88	100,29	-55,82
Teruel	235,20	-29,50	-371,80	-847,18	-181,88	-94,66	-338,38	66,91	-105,66	11,90
Ávila	-1.549,00	-569,50	-884,40	166,62	8,40	49,55	-763,63	-86,64	-75,99	-88,58
León	-108,90	837,50	-752,40	154,85	-301,11	-142,87	342,59	162,56	100,98	28,80
Albacete	1.802,90	-983,20	-165,80	-1.319,79	-374,00	-120,65	-112,26	-82,51	-19,74	-190,84
Cuenca	-32,90	-8,00	1.162,00	-79,54	-49,71	-93,99	-67,83	-407,75	12,97	10,26
Castellón	-62,00	553,55	-181,96	65,02	-128,05	-206,40	-78,56	-164,30	-38,84	1,64
Madrid	-355,55	-141,00	-83,00	-264,47	-261,99	-21,95	14,54	-138,83	-5,75	-26,86

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA.

Tabla 2: Efecto Diferencial Neto como porcentaje del Efecto Diferencial (clásico) para la superficie de manzana (%NDS).

	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	2000-98
Lleida	419,72	30,31	51,86	24,79	23,00	17,17	15,84	12,04	11,45	11,19
Zaragoza	39,10	42,94	51,73	54,54	47,16	45,88	39,73	30,54	28,54	26,35
Murcia	167,21	332,24	66,25	75,62	93,64	122,62	122,28	241,34	207,64	204,62
Huesca	485,19	284,64	115,48	129,60	115,48	106,86	112,49	105,27	72,87	73,49
Valencia	98,51	170,36	125,67	142,26	139,22	154,49	184,72	660,10	1.192,07	456,43
Barcelona	11,18	26,69	43,99	43,34	38,27	37,11	32,35	30,73	36,55	42,40
Alicante	36,49	38,80	43,29	65,08	57,13	68,32	102,54	138,29	174,88	166,67
Badajoz	0,00	2.304,95	399,95	174,02	154,54	148,27	292,82	336,04	330,79	351,61
Rioja	60,85	65,06	81,55	156,00	133,36	99,73	51,95	39,77	35,11	42,37
Girona	74,54	37,20	17,42	22,53	26,18	23,73	14,93	22,57	23,17	16,03
Tarragona	182,85	495,96	186,92	143,29	193,33	180,76	209,18	1.778,43	1.396,79	485,90
Teruel	53,92	39,56	39,98	41,48	69,01	81,68	89,38	223,69	175,30	208,24
Ávila	8,45	18,26	25,95	37,06	40,36	35,56	31,42	43,24	33,21	46,15
León	110,47	212,08	98,71	163,58	142,11	166,59	190,53	134,98	119,62	102,71
Albacete	99,18	21,45	26,80	32,79	59,94	93,79	140,91	178,60	265,15	264,86
Cuenca	213,71	362,63	422,26	28,31	40,03	47,37	60,81	54,76	226,37	208,77
Castellón	264,77	378,46	113,80	118,93	112,71	112,27	155,59	188,05	310,38	348,17
Madrid	54,12	79,70	73,87	74,53	102,18	158,00	169,74	157,52	294,09	292,33

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA.

En el período 1962-66, respondiendo a los importantes cambios estructurales experimentados por la economía española, la superficie de manzano creció un 142,8% (15.948 ha), más que doblando la superficie inicial. El 40% de este incremento de superficie lo aportó Lleida, y un 12'8% Zaragoza, un porcentaje igual Albacete, y un 9,2% Alicante. Los mayores efectos diferenciales positivos los presentaron Lleida (con 6.110 ha) y Albacete (1.803 ha), una cifra similar en ambos casos a la superficie de manzano ganada, indicando que ambas provincias prácticamente partían de una superficie nula. Los efectos negativos más importantes se produjeron en Barcelona (-2.569 ha, manteniendo su superficie inicial), Ávila (-1.549 ha, que incrementó su superficie en unas 300 ha), Zaragoza (-996 ha, que duplicó su superficie, incrementándola en 2.050 ha), y Valencia (-988 ha, que incrementó en 300 ha su superficie). La principal componente del efecto diferencial registrado en Lleida fue el efecto diferencial neto.

Entre 1966 y 1970, la superficie de manzano siguió creciendo en España a un ritmo elevado (duplicando la superficie de 1962, e incrementado un 45% la superficie de 1966). Las provincias con mayores efectos diferenciales positivos fueron Murcia (+2.290 ha), Girona (+1.112 ha), Huesca (915 ha), León (837) y Castellón (553 ha). Los mayores efectos negativos los sufrieron Lleida (– 4.334, 2 ha. debido a que disminuyó su superficie en –1.336 ha, un 20,7%), Barcelona (-1.417 ha., que disminuyó su superficie en -605 ha., un 33,5%), Albacete (-983,2 ha, que estanca su superficie), Zaragoza (-731 ha, que incrementa la superficie en 1.150 ha, un 27,5%), Ávila (-569,5 ha, que incrementó su superficie en 155 ha, un 9,6%), y Alicante (-415 ha, que incrementa la superficie en 890 ha, un 30,7%). El importante efecto diferencial negativo de Lleida esta provocado principalmente por el efecto de asignación.

La máxima expansión del manzano se produjo entre 1970 y 1974, cuando las superficie nacional pasó de 39.335 ha a 61.306 ha (multiplicando por 5,5 la superficie de 1962), un incremento de 21.971 ha (55,8% respecto a 1970). En esta explosión se alcanzó el máximo histórico de superficie, que no se pudo mantener posteriormente, sufriendo un drástico recorte[11].

[11] Por eso interpretamos este período como una exploración de la ventaja competitiva en el cultivo de manzano en un gran número de provincias.

En el periodo 1970-74, la superficie de manzano en Lleida experimentó un incremento de 9.246 ha, un 177% superior a la superficie al inicio del período, que le permitió escalar la primera posición en la ordenación provincial por superficie, desbancando a Zaragoza (creándose una diferencia en superficie que se mantendría en el futuro, oscilando entre 5.000 y 7.000 ha). Los mayores efectos diferenciales positivos los presentan Lleida, Cuenca y Badajoz, estas últimas provincias ampliando el número de candidatos a practicar la producción. Huesca creció prácticamente al mismo ritmo que el conjunto nacional, por lo que presenta un efecto diferencial casi nulo. Los mayores efectos diferenciales negativos los presentaron Alicante (-1.611 ha, aunque incrementó su superficie en 511 ha), Zaragoza (-1.246,8 ha, aunque incrementó su superficie en 1.738 ha), Ávila (-884 ha, que incrementa su superficie ligeramente, en 104 ha), Murcia (-833 ha, aunque incrementa su superficie en 734 ha).

El efecto diferencial positivo de este período en Lleida se explica a partes iguales por la importancia de su efecto diferencial neto (localización respecto a los mercados) y del efecto de asignación (externalidades).

Durante el período 1974 a 1978 la superficie de manzano sufrió una importante reducción (-6.351 ha), que afectó a la mayoría de las provincias, pero sin provocar un efecto diferencial negativo en los grandes productores (Lleida, Zaragoza, Alicante, Huesca), excepto Murcia. Ninguna de las provincias experimentó un incremento importante de superficie de manzano. Lleida muestra un mayor valor relativo del efecto de asignación (mientras que Huesca continúa con una mayor importancia relativa del efecto diferencial neto).

Durante el período 1978-86, continúa el descenso general de la superficie de manzano. En ese período Lleida incrementa la superficie en 1978-82 (registando un importante efecto diferencial positivo) y la disminuye en 1982-86 (presentando el tercer mayor valor positivo del efecto diferencial, 431,9 ha, siendo el cuarto Zaragoza con 279 ha. En el caso de Lleida predomina en los dos períodos el efecto de asignación, mientras que en el caso de Zaragoza el efecto diferencial neto y el de asignación son similares.

En el período 1986-90 la superficie de manzano se reduce de forma generalizada. Sin embargo Lleida y Zaragoza la incrementan en 2.131 ha y 2.185 ha respectivamente, por lo que ambas provincias experimentan importantes efectos diferenciales positivos, explicados principalmente por el efecto asignación.

En el período 1990-94 se alcanzó una cierta estabilidad en la superficie nacional de manzano, destacando el crecimiento de superficie de Lleida y Huesca. Lleida registró un importante efecto diferencial, siendo reducido en Zaragoza, atribuibles principalmente al efecto asignación en ambos casos, pero en mayor proporción en Lleida. En Huesca, con un efecto diferencial intermedio, es el efecto diferencial neto el que predomina claramente.

La estabilidad en la superficie de manzano continua en los siguientes periodos analizados (1994-98 y 1998-2000). En 1994-98 Lleida refleja un efecto diferencial negativo significativo, mientras que Zaragoza lo registra positivo. En 1998-2000 ambas provincias anotan efectos diferenciales positivos. En ambos períodos predomina el efecto de asignación en ambas provincias (mientras predomina el efecto diferencial neto en Huesca, que registra efectos diferenciales positivos).

Se observa una tendencia a la estabilidad en las superficies de manzano a finales de los años 90, un momento en el que Lleida ha conseguido acumular el 38 % de la superficie total de manzano. La segunda mayor superficie es Zaragoza, con el 23%, la tercera Huesca con el 8% y la cuarta Girona con el 6,4%. Así en una zona geográfica contigua se acumula el 75,4 % de la superficie total nacional de manzano en regadío.

Caso del peral

Para el caso del peral, los valores del efecto diferencial (clásico) DS se han reproducido en la tabla 3, y en la tabla 4 se reproduce el efecto diferencial neto expresado como porcentaje del efecto diferencial clásico, %NDS.

Entre 1962 y 1966, se produjo un fuerte incremento de superficie de peral en Lleida, que ocupaba la primera posición en la superficie de peral en plantación regular en España. El

efecto diferencial alcanzó un importante valor positivo (similar al efecto diferencial negativo registrado por Barcelona), explicado principalmente por el efecto de asignación[12]. El segundo mayor efecto diferencial positivo lo registró Huesca, explicado principalmente por el efecto diferencial neto.

Tabla 3: Efecto Diferencial del análisis shift-share para la superficie de peral.

DS	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	2000-98
Lleida	1.445,80	-6.235,52	2.016,32	761,30	743,07	1.008,90	723,98	1.213,55	250,14	212,25
Zaragoza	-448,00	330,00	191,60	439,40	150,41	839,91	662,30	-494,11	583,44	136,87
Murcia	-329,40	207,80	48,01	168,78	271,71	-206,31	407,85	158,53	226,38	36,67
Huesca	738,90	998,20	-47,67	-942,11	52,53	581,80	-72,12	82,01	86,43	356,31
Valencia	-91,00	1.721,00	-631,00	-513,74	-388,09	-362,13	-174,96	-229,65	-207,40	-32,84
Barcelona	-1.459,00	-920,20	-2,00	124,84	-107,18	-90,76	-19,54	-99,42	-115,68	-21,75
Alicante	0,00	791,60	-213,70	148,28	320,18	61,42	-344,53	-343,04	-300,63	-34,34
Badajoz	0,00	628,00	-286,40	-548,63	-189,40	-748,61	-143,80	196,44	-241,02	-383,90
Rioja	55,70	-296,00	23,90	224,77	-32,08	287,49	239,45	593,17	-419,19	-50,79
Tarragona	-269,50	50,80	306,35	-132,02	134,60	-67,24	-318,33	-58,43	103,83	-44,79
Teruel	322,60	-110,36	-499,70	-184,79	-100,13	10,76	-106,40	0,20	-22,28	32,93
Castellón	-132,00	2349,36	-834,01	-274,58	-162,64	-598,86	-327,18	-548,53	-147,60	-6,34
Cáceres	99,85	343,04	277,10	-20,80	-156,45	-414,86	1,65	177,03	-181,04	0,13
Navarra	150,40	97,52	-61,21	110,24	6,32	69,31	25,60	263,31	-134,07	33,24

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA.

Tabla 4: Efecto Diferencial Neto como porcentaje del Efecto Diferencial (clásico) para la superficie de peral.

DSN/DS	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	2000-98
Lleida	20,21	16,29	28,78	20,03	17,64	14,67	12,86	11,20	10,57	9,78
Zaragoza	78,21	94,41	86,00	72,54	57,64	55,18	40,47	38,89	40,46	38,04
Murcia	157,01	424,79	273,57	235,35	183,89	172,08	221,59	166,52	126,86	107,85
Huesca	176,87	82,84	48,54	53,58	79,38	74,06	61,54	63,43	57,29	61,42
Valencia	252,51	288,42	78,37	87,00	106,25	126,95	173,75	200,71	255,88	328,65
Barcelona	14,17	39,35	98,00	70,41	51,66	59,20	58,14	53,95	64,70	69,70
Alicante		1.233,21	136,86	182,30	149,94	114,47	111,42	138,86	173,61	251,34
Badajoz		25,26	28,20	34,39	41,32	43,54	57,79	60,53	57,42	57,35
Rioja	65,30	54,63	74,69	65,92	50,72	49,63	36,97	31,10	22,45	24,06
Tarragona	103,01	321,91	213,82	113,03	142,44	110,02	129,79	302,94	397,85	253,63
Teruel	136,70	52,57	59,35	99,55	151,21	219,52	195,03	390,00	401,57	342,12
Castellón	149,17	298,30	26,54	31,29	36,13	33,99	50,09	68,73	140,62	182,49
Cáceres	3.264,24	385,40	152,37	139,95	134,69	158,80	398,79	378,32	236,88	292,31
Navarra	1.110,37	271,89	196,65	192,81	144,94	134,44	109,88	110,01	88,02	108,78

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA.

En el período 1966-1970, la superficie de peral en Lleida disminuyó, mientras se incrementaba fuertemente la superficie nacional, provocando un efecto diferencial negativo de –6.235,22 ha, explicado principalmente por el efecto de asignación. A pesar de esa reducción de superficie, Lleida continuó ocupando la primera posición en el rango provincial por superficie de peral. El segundo mayor efecto diferencial negativo lo registró Barcelona. Huesca registró un efecto diferencial positivo, determinado principalmente por el efecto diferencial neto.

[12] En el período 1958-62 Lleida había alcanzado la primera posición como productor, momento en que debió registrar un importante efecto diferencial, seguramente explicado por el efecto diferencial neto.

En 1970-74 se produce un nuevo incremento de superficie en Lleida, que la confirmará como la primera provincia productora, registrando el mayor efecto diferencial positivo registrado en la serie analizada (2.016 ha), siendo principalmente determinado por el efecto de asignación. Los mayores efectos diferenciales negativos los registraron Valencia (-631 ha) y Castellón (-834,01 ha).

Durante el período 1974 a 1978 se destaca el importante descenso general de las superficies de peral, que afectó a la mayoría de las provincias, aunque en menor medida a Lleida, que presentó un efecto diferencial positivo de 761 ha. Los principales efectos diferenciales negativos los registraron Huesca (-942,11 ha),Badajoz (-548,63 ha) y Valencia (-513,74).

Durante el período 1978-82, Lleida fue la única provincia que tuvo un incremento importante de superficie, con un efecto diferencial de 743 ha. Las demás provincias mantuvieron constantes sus superficies. Valencia, Badajoz, Castellón y Barcelona alcanzaron efectos diferenciales negativos. En 1982-86, los mayores efectos diferenciales positivos lo presentaron Lleida (+1.009 ha), Zaragoza (840 ha) y Huesca (581) como consecuencia del incremento de superficie cuando el sector estaba reduciéndola. El mayor efecto diferencial negativo fué el de Badajoz (-748,6 ha), seguido por el de Castellón (-598,8 ha), como consecuencia de la reducción de superficie. El resto de las provincias presentaron valores prácticamente nulos indicando un comportamiento similar al del conjunto del sector.

El período de 1986 a 1994 prácticamente reproduce el perfil de los 8 años anteriores, a partir de 1994 se registran efectos diferenciales positivos de valor reducido.

En todo el período analizado, la fuerza de atracción de Lleida puede atribuirse principalmente al efecto de asignación. Contrariamente en Huesca predominó el efecto diferencial neto.

Caso del melocotonero

En 1962-1966 se registró un fuerte incremento de superficie de melocotonero en Lleida, que pasó a ocupar la primera posición en la superficie de melocotón en plantación regular en España, presentando el mayor efecto diferencial con un valor de 4.603,65 ha. Murcia, el principal productor hasta entonces, mostró un efecto diferencial de -1.523 ha, ya que aunque incrementó su superficie de melocotón en 3.100 ha estuvo lejos de la tasa de crecimiento del 193 % del conjunto del sector. Valencia registró el segundo efecto diferencial positivo (914,36 ha) y Huesca el tercero (903,5 ha). Así, en el origen de la serie temporal analizada, el polo del Sur (Murcia) crece de forma notable, pero aparece con fuerza un nuevo polo al Norte, en Lleida y Huesca.

En este período, los principales efectos diferenciales negativos los registraron Barcelona (-3.478,15 ha), Tarragona (-2.306,12) y Murcia. Los efectos diferenciales positivos de Lleida, Huesca y Valencia se explican en su práctica totalidad por el efecto diferencial neto.

En el período 1966-1970 se produjo en Lleida un efecto diferencial de -1.802,7 ha, el mayor efecto diferencial negativo del período, perdiendo la primera posición en el rango por superficie. Murcia que registró un efecto diferencial positivo reducido (determinado por el efecto de asignación), mostró un comportamiento similar al del conjunto del sector, y recuperó la primera posición en el rango por superficies. Sevilla registró el mayor efecto diferencial positivo (1278,97) y Huesca el tercero (686,28), determinados de forma casi exclusiva por el efecto diferencial neto. Barcelona registró el segundo mayor efecto diferencial negativo y Valencia el tercero.

En el período 1970-74 disminuyó la superficie de melocotón en Lleida, registrando el mayor efecto diferencial negativo (-2.480,64 ha). Murcia presentó un efecto diferencial negativo de similar magnitud (-2.418,4 ha), manteniendo prácticamente estable su superficie. Huelva, Teruel y Sevilla registraron los mayores efectos diferenciales positivos, en todos los casos principalmente determinados por el valor de los efectos diferenciales netos.

Tabla 5: Efecto Diferencial del análisis shift-share para la superficie del melocotón.

DS	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	2000-98
Navarra	-270,12	189,58	-19,60	289,00	270,63	-21,57	-340,56	-176,95	-2,52	-195,59
La Rioja	3,50	26,04	255,00	408,75	426,34	280,72	-134,72	-283,96	-372,20	-532,05
Huesca	903,50	686,28	-125,28	-311,50	236,79	1.121,80	1.164,00	431,82	1.349,88	217,55
Zaragoza	415,59	49,51	704,60	408,65	532,28	345,91	705,64	-1.030,93	1.130,72	963,20
Barcelona	-3.478,15	-966,61	-308,80	140,00	-260,20	-152,50	-167,64	-58,17	-158,28	-67,05
Lleida	4.603,65	-1.802,71	-2.480,64	-1.364,30	440,80	-34,20	663,68	-254,93	730,20	-297,33
Tarragona	-2.306,12	43,39	231,00	82,95	321,95	-301,44	151,36	-432,26	-964,12	-252,19
Ávila	-236,02	-107,57	469,20	81,55	-601,06	-307,21	-167,28	10,70	6,16	-110,34
Valencia	914,36	-502,62	870,00	-981,90	-226,57	313,57	1.414,12	274,89	-1.136,00	-24,00
Murcia	-1.532,23	280,14	-2.418,44	1.629,65	580,78	-998,36	-1.311,16	1.295,41	-1.298,36	-7,95
Badajoz	0,00	231,21	485,68	182,50	-74,55	150,30	-459,00	647,15	664,00	-13,20
Almería	-48,81	40,38	210,40	553,10	-50,90	-251,92	-356,00	-413,92	-410,64	-104,50
Granada	629,79	-482,79	-458,40	75,10	-168,46	48,65	276,00	-118,60	-24,80	57,40
Huelva	-93,50	205,87	1.123,80	-827,00	-174,28	123,33	485,40	-30,45	86,52	34,35
Sevilla	22,80	1.278,97	709,84	227,10	-475,00	533,00	-240,00	741,00	457,00	1.239,05
Teruel	-54,86	328,70	795,40	-481,45	178,98	460,61	-417,16	-669,61	505,76	-369,28

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA.

Tabla 6: Efecto Diferencial Neto como porcentaje del Efecto Diferencial (clásico) para la superficie de melocotonero.

DNS/DS	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	2000-98
Navarra	162,51	317,47	190,10	172,46	108,16	79,18	73,70	92,89	112,30	121,63
La Rioja	340,57	304,42	269,70	138,14	73,13	48,93	39,90	41,27	44,30	48,13
Huesca	748,09	123,79	75,72	86,66	105,27	91,14	69,96	58,19	50,53	46,22
Zaragoza	729,68	233,49	235,26	138,89	103,19	84,36	70,35	68,17	79,03	65,86
Barcelona	8,82	33,67	54,69	54,56	42,46	56,16	54,78	60,25	60,82	59,03
Lleida	115,36	27,73	32,33	37,05	45,38	37,22	35,72	30,64	32,14	27,89
Tarragona	16,02	53,03	41,33	35,21	33,32	29,16	33,27	32,33	36,87	46,39
Ávila	38,49	71,02	96,06	50,34	54,90	113,94	221,86	289,63	182,47	210,67
Valencia	149,59	82,14	85,07	61,83	78,83	80,53	75,84	57,32	54,44	63,75
Murcia	14,65	17,88	19,00	22,45	18,41	21,71	24,27	29,13	22,62	23,90
Badajoz		1.949,16	428,79	211,80	173,27	186,47	167,29	227,22	150,91	100,45
Almería	253,78	303,52	199,72	209,74	91,32	92,18	113,17	157,26	241,05	994,87
Granada	279,66	104,03	151,06	201,21	170,79	193,18	178,70	142,44	126,05	142,93
Huelva	23,30	57,85	36,61	11,10	22,87	43,57	65,58	49,23	55,14	68,12
Sevilla	700,96	638,25	141,59	90,01	95,23	131,81	105,98	113,84	101,60	98,72
Teruel	93,84	99,98	62,46	32,78	42,04	35,59	26,98	30,11	42,82	22,89

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA.

Durante el período 1974 a 1978 Lleida disminuyó la superficie de melocotón en 2.438 ha (34% en 4 años, alcanzando el mínimo absoluto de la serie analizada) y como consecuencia el efecto diferencial tomó un valor de –1.364,3 ha, el mayor valor negativo del efecto diferencial en este periodo. Valencia y Huesca también registraron descensos de superficie, y el resto de las provincias mostraron una relativa estabilidad. Murcia registró el mayor efecto diferencial positivo de 1629,65, principalmente explicado por el efecto asignación.

Durante el período 1978-82, se produjo un incremento de superficie de melocotón en Lleida, pero con un efecto diferencial reducido (440,8 ha), que indica un crecimiento similar al del conjunto del sector, explicado a partes iguales por los efectos diferenciales netos y de asignación.. La provincia que tuvo un mayor incremento de superficie fue Murcia con 1.582 ha,

presentando el mayor efecto diferencial positivo (580,7 ha), de nuevo determinado principalmente por el efecto de asignación.

Durante el período 1982-86 Huesca registró un importante crecimiento de superficie, registrando el mayor valor del efecto diferencial (1121.8 ha), principalmente determinado por el efecto diferencial neto. También creció la superficie de Lleida, que mantiene la segunda posición (con un efecto diferencial negativo muy reducido) Murcia incrementó la superficie, pero registró el mayor efecto diferencial negativo (-998,4 ha).

En el período 1986-90 en Lleida la superficie de melocotón se incrementó en 2.414 ha, lo que provocó un efecto diferencial de 663,7 ha. Huesca registró un importante efecto diferencial (1.164 ha). Ambos efectos diferenciales se explican en 2/3 partes por el efecto de asignación. Murcia presentó el mayor efecto diferencial negativo con un valor –1.311,2 ha debido a que aunque aumentó su superficie de este cultivo en 1.757 ha (13,7% respecto la superficie de partida) no fue suficiente para seguir el crecimiento medio del sector.

En el período 1990 – 94 Lleida redujo la superficie de melocotón en -352 ha y registró un efecto diferencial fue de -255 ha. Murcia registró el mayor efecto diferencial (+1.295,4 ha), al incrementar su superficie en 1.150 ha. Huesca alcanzó un efecto diferencial positivo (431,82 ha), explicado a partes iguales por el efecto diferencial neto y el efecto de asignación.

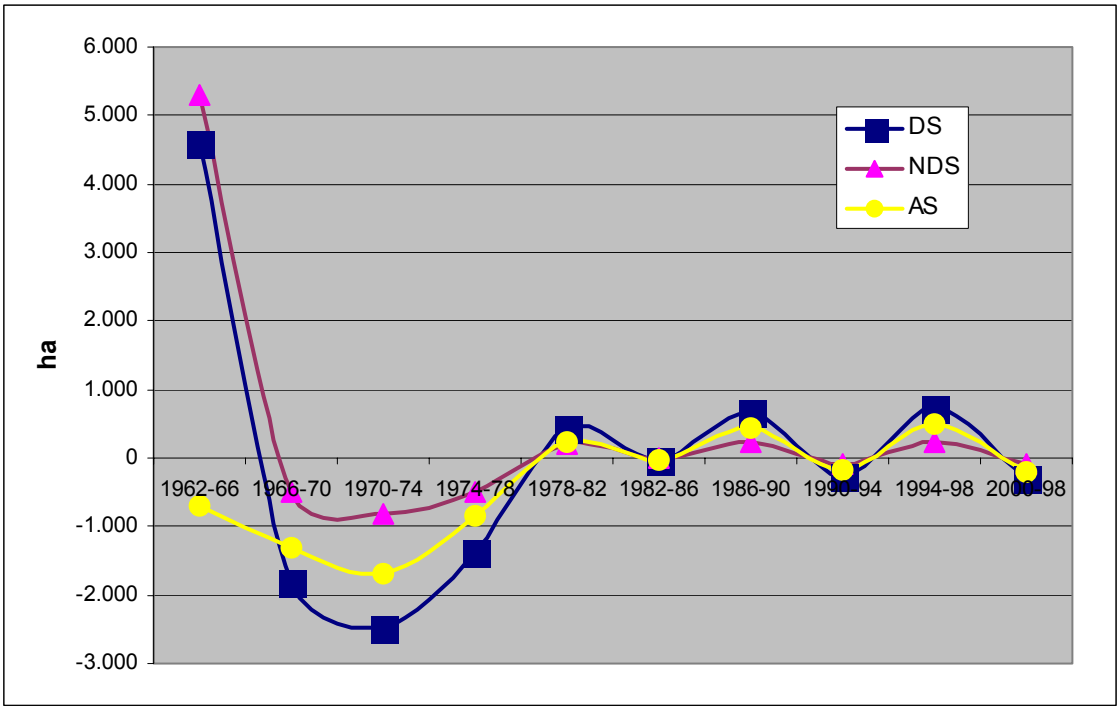


Figura 2. Evolución del efecto diferencial (DS), diferencial neto (NDS) y de asignación (AS) en la provincia de Lleida para el melocotón. Fuente: elaboración propia.

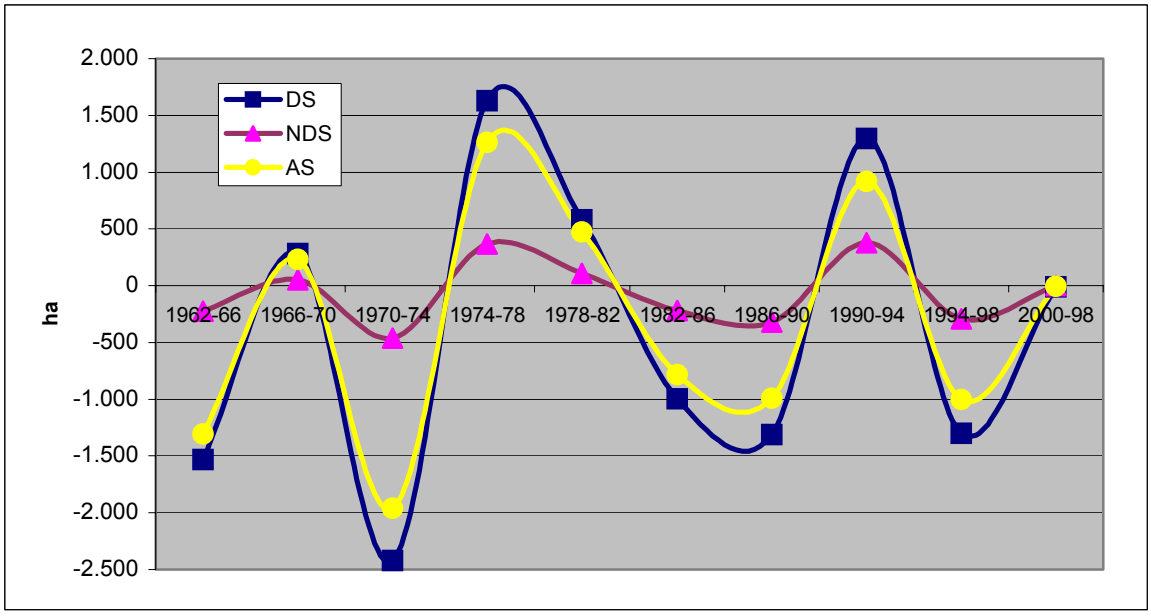


Figura 3. Evolución del efecto diferencial (DS), diferencial neto (NDS) y de asignación (AS) en la provincia de Murcia para el melocotón. Fuente: elaboración propia.

En el período 1994-98 Murcia redujo superficie, aunque continuó en la primera posición en el rango provincial por superficie. Lleida aumentó la superficie de melocotón en 356 ha (un 3,8 % de la superficie de partida, en cuatro años) y su efecto diferencial tomó un valor de 730,2 ha, 2/3 del cual es explicado por el efecto de asignación. Zaragoza y Huesca presentaron los mayores efectos positivos, pero en el caso de Zaragoza predominó el efecto diferencial neto, mientras en Huesca ese efecto fué similar al efecto de asignación.

En Lleida durante el periodo 1998-2000, la superficie de melocotón se mantuvo prácticamente constante con un valor del efecto diferencial de –297,33 ha. Murcia presentó un efecto diferencial negativo muy reducido lo que indica un comportamiento similar al del conjunto del sector.

4. Discusión y conclusiones

En el período 1962-66, Lleida registró importantes efectos diferenciales positivos en el cultivo del manzano (6.110 ha), peral (1.445,8 ha) y melocotonero (4603,65 ha), indicando una ganancia acelerada de superficie en esos cultivos. Esa ganancia era especialmente significativa en el caso de manzano y melocotón, en los que se partía de superficies muy reducidas. No era ese el caso del peral, donde Lleida había acumulado una superficie significativa en un período anterior al examinado.

En el caso del manzano la principal componente del efecto diferencial fue el efecto diferencial neto (el máximo registrado en toda la serie en todas las provincias), indicando el acceso de Lleida a una localización muy ventajosa respecto a los mercados. Algo similar ocurrió en el caso del melocotonero. Sin embargo, en el caso del peral la principal componente es el efecto de asignación, indicando que la superficie acumulada en la etapa anterior (no examinada en nuestra serie) explica la ventaja observada.

Durante el mismo período Barcelona registró efectos diferenciales negativos importantes en los tres cultivos discutidos (-2.569 ha en manzano, -1.459 ha en peral y -3.478,15 ha en melocotonero), al renunciar a expandir esos cultivos. La principal componente de esos efectos negativos fue el efecto de asignación, que se interpreta como el resultado de obtener los cultivos estudiados rentabilidades inferiores a aquellas actividades por las que

estaban siendo sustituidos. Se puede decir que Lleida "heredó" la favorable accesibilidad a los mercados a los que renunciaba Barcelona[13].

En los períodos 1966-70 y 1970-74 continuó la expansión nacional de la superficie de manzano, peral y melocotón. En el primero de los períodos, sin embargo, Lleida registró un descenso de la superficie de los dos primeros y, como consecuencia, importantes efectos diferenciales negativos (-4.334,2 ha en manzano, -6.235,52 ha en peral). En melocotonero también se registró un efecto diferencial negativo (-1.802,71 ha). Esos efectos diferenciales negativos están explicados principalmente por el efecto de asignación[14]. Barcelona registra también efectos diferenciales negativos importantes en los tres cultivos, así como Albacete y Zaragoza en manzano, y Valencia en melocotón.

En el melocotonero Lleida no pudo mantener la primera posición como productor que había escalado en la etapa anterior. Aparecen como nuevos productores Sevilla y Huesca, cada uno de ellos reforzando su respectivo polo geográfico (Sur y Norte).

En 1970-74 Lleida volvió a registrar un importante efecto diferencial positivo en manzano y peral (superior al de 1962-66), y negativo en el melocotonero (con reducción de superficie)[15]. El efecto diferencial del manzano se explica a partes iguales por el efecto diferencial neto (localización) y el de asignación, mientras que en el peral la proporción es ¼ a ¾, respectivamente.

Barcelona registra efectos diferenciales negativos relativamente reducidos en los tres cultivos, significando el final de sus transferencias masivas a otros regadíos, especialmente Lleida. Las provincias levantinas inician el abandono de la competencia por el manzano (Valencia, Alicante y Murcia)[16] y peral (Valencia y Castellón), registrando importante efectos diferenciales negativos. La accesibilidad de estas provincias es heredada en buena parte por Lleida, que consolida su posición como primer productor gracias a la acumulación de superficie[17].

A partir de 1974 en Lleida sigue incrementando la superficie de manzano (pese al descenso continuado de la superficie en el conjunto nacional) y peral. Similar tendencia se registró para el melocotonero a partir de 1978.

En 1974 -78 Lleida alcanzó un efecto diferencial positivo modesto en manzano, y relativamente importante en peral (del mismo orden que el efecto negativo registrado por Huesca), principalmente atribuidos al efecto de asignación. El efecto diferencial negativo del melocotonero confirma la dificultad de seguir en este cultivo una senda de concentración de superficie similar a la observada en manzano y peral.

En 1978 -2000 Lleida registró importantes efectos diferenciales positivos en peral y manzano (excepto en 1994-98), principalmente explicados por el efecto de asignación. La fuente de esos efectos son las provincias de Levante y las zonas próximas al mercado de Madrid, como Teruel, Cuenca y Albacete.

En el caso del melocotonero, entre 1978 y 2000 se alternan valores positivos y negativos del efecto diferencial, mostrando una tendencia a la concentración de superficie, pero en menor proporción que en el caso del manzano y peral. Existe un polo de atracción en el Sur, soportado por Murcia, que limita las transferencias a Lleida. Hasta 1986 los efectos

[13] Huesca se incorpora en este período al conjunto de productores de melocotón, con un valor elevado del efecto diferencial neto, que subrayaría la dirección espacial de la expansión, soportada por las ventajas de localización de la región Lleida-Huesca respecto a los mercados abandonados por Barcelona.
En el caso del manzano, se conjetura que Zaragoza también contribuyó al crecimiento de Lleida, al registrar tasas de crecimiento de la superficie menores a las esperadas.

[14] Se conjetura que este descenso de superficies estuvo asociado a una reestructuración de las plantaciones, que la literatura describe orientadas a una rápida amortización en la primera etapa de expansión de la superficie plantada. El efecto diferencial positivo en peral y melocotón de Huesca en este período, explicado principalmente por el efecto diferencial neto, señalaría la localización favorable de la región respecto a los mercados, y contribuiría a la confirmación de la conjetura avanzada.

[15] El surgimiento de nuevos productores de melocotonero en el período 1966 – 74, especialmente Sevilla, explica los efectos diferenciales negativos de Lleida (y de Murcia), registrados principalmente por el efecto de asignación.

[16] El resultado de este período sostenido de crecimiento de la superficie de manzano (1962-74) confirmó la ventaja inicial de Zaragoza y Alicante, que se mantuvieron en el grupo de las cinco principales productoras, el descenso de Barcelona, Ávila, y Valencia, que lo abandonan, y Lleida, Albacete y Murcia que se incorporan. Sin embargo se registraba una tendencia al abandono del cultivo en Levante, que finalmente afectaría a Alicante y Murcia.

[17] Zaragoza registra un importante efecto diferencial negativo en el cultivo del manzano, pese a incrementar la superficie del mismo.

diferenciales de Lleida son explicados a partes iguales por el efecto diferencial neto y el efecto de asignación, pero a partir de esa fecha predomina claramente el efecto de asignación.

La disminución de la superficie de melocotón en Barcelona es la principal explicación del crecimiento en el Norte. Si se observa su comportamiento, se observa valores muy negativos del efecto diferencial en 1962-66, y significativamente negativos hasta 1974. En este caso es el efecto de asignación el que explica principalmente los valores del efecto diferencial, indicando el abandono de este cultivo en la provincia. En años sucesivos se registraron valores en torno a una media nula.

En la provincia de Huesca se registró un importante efecto diferencial neto en los años 60 en el caso del melocotón. En los años 80 el efecto diferencial positivo esta explicado principalmente por el efecto diferencial neto, mientras que en los años 90 se igualan ese último efecto y el de asignación. Ese comportamiento sugiere un patrón de ganancia de superficie en base a la localización, confirmando la accesibilidad del valle del Ebro.

Todo parece indicar que en una primera fase la expansión de la fruta dulce en el eje Lledia – Huesca se debe al abandono de esos cultivos por Barcelona. En una segunda fase la sustitución de los cultivos estudiados en las provincias levantinas (de Castellón a Murcia) reforzó la accesibilidad del eje citado, permitiendo que la acumulación de superficie y, como consecuencia, la expresión de externalidades que favorecieron la última fase de expansión, realizada a costa de regiones productoras tributarias de los mercados centrales y del Sur. En el caso del manzano, sin embargo, esta dinámica no se muestra simétrica a la del manzano y peral, ya que el abandono del cultivo en los mercados levantinos favoreció tanto al polo de Lleida – Huesca como al de Murcia y Sevilla, confirmando la división regional para este cultivo.

Referencias

Arcelus, F. J. (1984). An extension of Shift-share analysis. *Growth and Change,* **15**(1), 3-8.

Badia Roig, C.; Juárez Rubio, F. (2004 a) Dinámica de la concentración de cultivos durante el proceso de desarrollo español, V Congreso de Economía Agraria, Santiago de Compostela, Septiembre 2004.

Badia Roig, C.; Juárez Rubio, F. (2004 b) Especialización regional de los regadíos durante el proceso de desarrollo español, V Congreso de Economía Agraria, Santiago de Compostela, Septiembre 2004.

Badia-Roig, C. (2005) *Industria y concentración de cultivos: la contribución de la industria del frío en la fruticultura leridana.* Tesis Doctoral. Universitat de Girona, Girona.

Barff, Richard. A., y Knight, Prentice. L. III. (1988). Dynamic Shift-Share Analysis. *Growth and Change,* **19**(2):1-10.

Brülhart, M. (1998). Economic Geography, Industry Location and Trade: The Evidence. *World Economy,* **21**(6), 775-801.

Batault, J.-P., Cyncynatus, M., y Hassan, D. (1990). Les avantages comparès des agricultures europèennes. *Economie Rurale,* 197: 15-20.

Batault, J., Hairy, D., y Schmitt, B. (1991). Coût de production du lait et formation du revenu des producteurs laitiers dans les régions de l' Europe du Nord (Rica, 1986). En Inra-Esr, Insee. *Actes et communications* **5**:165-191.

Capt, D., y Schmitt, B. (2000). Économie Spatiale et Agriculture:. *Revue d' Economie Régionale et Urbaine,* 3 : 385-406.

Dawson, J. (1982). *Shif Share analysis. A bibliographic review of techniques and applications.* Monticello, IL: Vance Bibliographies.

Dessendre, C. (1993). Les facteurs de differentiation inter et intra régionales de la production laitiere en 1984 et 1988: Interet des fonctions de production regionalisees. *Economie Rurale,* 21: 10-17.

Dinc, M., Haynes, K. E., y Qiangsheng, L. (1998). A Comparative Evaluation of Shift-Share Models and Their Extensions. *Australasian Journal of Regional Studies,* **4**(2):275-302.

Esteban-Marquillas, J. (1972). A reinterpretation of shift-share analysis. *Regional and Urban Economics,* **2**(3): 249-255.

Fujita, M., Krugman, P., y Venables, A. J. (2000). *Economía espacial. Las ciudades, las regiones y el comercio internacional.* Barcelona: Ariel Economía.

Hanson, G. H. (2005). Market Potential, Increasing Returns, and Geographic Concentration. *Journal of International Economics,* **67**(1): 1 -24.

Haynes, Kingsley. E., y Dinc, M. (1997). Productivity Change in Manufacturing Regions: A Multifactor/Shift-Share Approach. *Growth and Change,* **28**(2): 201-221.

Head, K., y Mayer, T. (2003). The Empirics of Agglomeration and Trade. En J. Thisse y V. Henderson (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics. vol 4.* Londres: CEPR.

Keil, Stanley. R. (1992). On the value of homotheticity in the shift - share framework. *Growth and Change* **23**(4): 469-493.

Knudsen, D. C., y Barff, R. A. (1991). Shift-Share Analysis as a Linear Model. *Environment and Planning,* A **23**(3): 421-431.

Ministerio de Agricultura (1966-1972). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola, Madrid.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1973-2000). Anuario de Estadística Agraria, MAPA, Madrid.

Overman, H. G., Redding, S., y Venables, A. J. (2001). *The Economic Geography of Trade, Production, and Income: A Survey of Empirics.*, Centre for Economic Performance (CEP), London.

Rosenfeld, F. (1959). Commentaire à l' exposé de M. Dunn. *Economie Appliqué,* **4**, 531-534.

Stevens, B. H., y Moore, C. L. (1980). A critical review of the literature of shift-share as a forecasting technique. *Journal of Regional Science,* **20**(4), 419-437.

Thisse, J. y Henderson, V. (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics. vol 4.* Londres: CEPR.

UN MODELO DE ASIGNACIÓN DE EFECTOS DIFERENCIALES: EL CASO DE LA CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA DE LA FRUTA DULCE EN LLEIDA (ESPAÑA)

Badia Roig, C. y Juárez Rubio, F.
Departamento de Administración de Empresas y Gestión Económica de los Recursos Naturales. Universidad de Lleida (UdL). Av. Rovira Roure, 191, 25198 Lleida (España)
Email: fjuarez@aegern.udl.es

RESUMEN

La concentración geográfica de las actividades agrarias es un fenómeno observado en un gran número de cultivos. La concentración de cultivos puede ser estudiada mediante la evolución del efecto diferencial del análisis “shift share”. Dado que la suma de los efectos diferenciales es nula, se discute un modelo de asignación de efectos diferenciales, interpretados como un mercado de “derechos de ampliación de superficies”. El modelo se formula como un programa lineal basado en la hipótesis de minimización de los costes de transferencia de derechos, suponiéndolos proporcionales a la distancia entre regiones. De esta forma se estiman los flujos de “derechos” intercambiados entre regiones en el proceso de concentración geográfica, y se identifican patrones diferentes para el manzano y el melocotonero en Lleida. Esa diferencia se atribuye a externalidades generadas por la industria del frío para conservación de la fruta.

Palabras clave: concentración geográfica de cultivos, aglomeración, análisis shift share.

SUMMARY

The geographical concentration of agricultural activities is an observed phenomenon in a wide amount of crops. Crop concentration can be studied by means of the evolution of the shift share analysis' differential effect. Given that the sum of the differential effects is null, an assignment of differential effectsmo del is discussed, performed as a 'surface enhancement rights' market. The model is formulated as a linear program based on the costs transfer rights minimization, assuming that they are proportional to the distance between regions. In this way, the exchanged 'rights' flows between regions in the geographical concentration process are estimated, and different patterns are identified for the apple and peach trees in Lleida. That difference is attributed to externalities generated by the refrigeration industry for the fruit preservation.

Key words: crop geographical concentration, agglomeration, shift share analysis.

1. Introducción

Recientemente se han producido un conjunto de aportaciones teóricas que han permitido comprender el origen de las externalidades pecuniarias y su acción en la aglomeración industrial. El primer modelo en esta línea fue Krugman (1991), que suponía preferencia por la variedad, retornos crecientes a escala en las industrias, competencia monopolística y movilidad de factores. Esos supuestos explican la aparición de vinculaciones que, con costes intermedios de transporte, provocan la aglomeración industrial.

La aglomeración industrial se produce también en caso de inmovilidad de factores si existe una vinculación insumo - producto en la industria, tal como pusieron de manifiesto Krugman y Venables (1995) y Venables (1996)[18]. El paisaje que se deriva del modelo de Venables (1996) es muy sugerente, porque daría cuenta de la aglomeración provocada por las relaciones entre distintas industrias: las de cabecera produciendo insumos para las productoras de bienes de consumo aguas abajo, formando un complejo industrial que crece en eficacia conforme aumenta su tamaño.

La localización de las actividades agrarias (especialización y concentración) se ha supuesto tradicionalmente determinada por las ventajas naturales, debido a la inmovilidad de ciertos recursos como la tierra, el clima, los trabajadores agrícolas o, como en Boussard (1987), la estructura de las explotaciones agrícolas[19]. Esta explicación se ve reforzada por las dudas sobre el alcance de las economías de escala en la producción agrícola.

Como consecuencia de los desarrollos citados, se han comenzado a examinar algunos resultados de estas teorías en el caso agrario[20], de forma que actualmente también coexisten en este ámbito tres teorías: las ventajas naturales (la heterogeneidad espacial induce economías de localización), las externalidades pecuniarias (interacciones de mercado que relacionan empresas y consumidores mediante rendimientos de escala externos crecientes, diferenciación de productos y preferencias por la variedad), y las externalidades tecnológicas (interacciones entre agentes no mediadas por el mercado y ligadas a la proximidad).

Para describir la acción de los factores responsables de la aglomeración en el caso de actividades agrarias puede ser útil estudiar los procesos de concentración geográfica de cultivos. De las herramientas descriptivas disponibles, el análisis “shift share” ha sido utilizado para estos fines, ya que se supone que el efecto diferencial mide la fuerza de atracción de la región estudiada. La descomposición del efecto diferencial en un efecto diferencial neto y un efecto de asignación[21] permite una primera aproximación a la estimación de la importancia de las externalidades, pero no permite analizar con detalle las relaciones de sustitución entre regiones, a fin de avanzar hipótesis en el proceso de contrastación.

En este trabajo se desarrolla un modelo, planteado como un programa lineal, para explorar la fuerza relativa de atracción de cada región (los regadíos españoles) en el proceso de concentración de la fruta dulce (manzano, peral y melocotonero). Se supone que el incremento de la superficie de un cultivo en un período determinado crea oportunidades de ampliación en las diferentes regiones, que son considerados “derechos de ampliación (de la superficie del cultivo)”. Algunas regiones, sin embargo, no incrementarán la superficie del

[18] Una exposición mas completa y formal del modelo se puede consultar en el capítulo 13 de Futita et al (2000)

[19] Butault et al. (1990, 1991) explicaron la especialización nacional en base a las ventajas comparativas en costes, mediante un análisis de componentes principales de valores ordinales. Al intentar contrastar la teoría ricardiana, encontraron una relación entre la especialización relativa y los costes, pero que no era estricta, debido a la existencia de factores que la impiden. Entre los factores a tener en cuenta señalan las especializaciones “inducidas” (el caso de la cebada en Dinamarca, inducida por la producción porcina), los efectos de los sistemas nacionales de precios y la diferenciación de productos. Los autores señalan la existencia de ventajas “construidas”, y se preguntan si no han sido elaboradas en el proceso de especialización. En el caso de las explotaciones lecheras francesas, Dessendre (1993) encontró que existía heterogeneidad espacial en la función de producción. La estimación de las funciones de producción le permitió concluir que existía una diferenciación interregional, por un lado una producción que persigue el continuo incremento de la productividad, y por otro otra orientada hacia la reducción de costes, especialmente en la alimentación animal, pero sin que pueda ser considerado un sistema extensivo.

[20] En Capt y Schmitt (2000, pp. 395-396) se señala como algunas de las ventajas comparativas identificadas en distintos trabajos pueden haber sido “construidas” mediante el aprendizaje o el tamaño (economías de escala). Igualmente, junto a las diferencias de costes existen diferencias de precios, que podría ser una expresión de una ventaja construida sobre la diferenciación de productos. Citan varios autores que explican las diferentes tasas de crecimiento de las regiones en función de (1) rendimientos crecientes (economías de escala internas), (2) economías externas crecientes, (3) interacción entre costes de transporte producto / materias primas, y (4) efectos de aprendizaje o dominio de los procesos de producción.

[21] Esa descomposición fue propuesta por Esteban-Marquillas (1972).

cultivo y "ceden" sus derechos (de plantación) a otras que los "adquieren" para de sustituir cultivos que practicaban con anterioridad o por ampliación de la superficie disponible.

Esta dinámica sugiere que dado un gradiente de demanda creado por los mercados, las regiones mejor situadas geográficamente para abastecerlos tenderán a seleccionar los cultivos de mayor renta. El proceso crea una asignación de cultivos en función de la localización geográfica de cada regadío. La aglomeración de superficie de un determinado cultivo en una región, a su vez, originará externalidades que reforzarán la presencia de ese cultivo en la región. En la siguiente fase de expansión, los resultados regionales en la competencia por los cultivos de mayor renta dependerán del gradiente geográfico y de las ventajas competitivas creadas por la aglomeración previa del cultivo en cada región.

2. Metodología

El análisis "shift-share " es una técnica empleada para estudiar el crecimiento regional, la eficacia de los sectores industriales en las regiones, y para la comparación interregional, ya que permite la descomposición sectorial[22]. El análisis "shift share" se formula como una identidad:

$$\Delta E_{ir} = TS \equiv NS + PS + DS = E_{ir}\, g_{0n} + E_{ir}\,(g_{in} - g_{0n}) + E_{ir}\,(g_{ir} - g_{in}) \qquad (1)$$

En la ecuación 1 (siguiendo la notación propuesta por Haynes y Dinc, 1997), g_{ir} es la tasa de crecimiento de la variable E en el sector i de la región r en el período de tiempo considerado. La suma de sectores i se representa por el subíndice 0 (toda la industria). La suma de regiones (la nación) se representa por el subíndice n.

El crecimiento registrado en la región r por un sector industrial i, ΔE_{ir} , se descompone en tres componentes: la contribución nacional ("national share"), NS, el cambio proporcional, PS, y el cambio o efecto diferencial, DS, como la parte del crecimiento no explicada por los dos primeros efectos. Si durante algún tiempo un sector industrial registra en una región tasas de crecimiento superiores a las observadas en otras regiones, DS > 0, esa diferencia se atribuye a la existencia de alguna ventaja (comparativa[23] o competitiva) local.

El modelo

Si la "nación" es la superficie de regadío nacional, se conjetura que la superficie que ocupa un determinado cultivo i en un regadío particular r es el resultado de la competencia entre cultivos por ocupar esa superficie. Dada una situación inicial de equilibrio en el instante t, se supone que una "perturbación" provoca en el instante t+1 una modificación de las superficies observadas. El valor de g_{in} queda determinado por el incremento de superficie observado de ese cultivo en el conjunto de los regadíos, y como consecuencia $g_{in} - g_{0n}$ tomará el mismo valor para el cultivo en todos los regadíos. La suma de los efectos nacionales y proporcionales de un cultivo i (NS+PS) indica el incremento experimentado por la superficie del mismo en el conjunto nacional.

Si se supone que todas las regiones tienen derecho a incrementar el cultivo i a una tasa igual a la media nacional, aquellas provincias que no lleguen a esa tasa de crecimiento ceden derechos de plantación al conjunto, mostrando efectos diferenciales negativos (superficie que ceden al "pool"). Las provincias en las que el cultivo i crece por encima de la media nacional toman esos derechos, mostrando efectos diferenciales positivos (superficie que toman del "pool"). En definitiva, la perturbación ha creado un "mercado de derechos de

[22] *Esta ventaja ha sido subrayada por Haynes y Dinc, (1997) y Stevens y Moore (1980).*
Para la discusión del modelo clásico se puede consultar Haynes y Dinc (1997), Keil (1992) y Arcelus (1984), aunque se pueden encontrar explicaciones del mismo en multitud de fuentes. En el modelo clásico se supone implícitamente un conjunto de hipótesis que han sido discutidas con frecuencia. Dinc, Haynes y Qiangsheng (1998) señalan las siguientes: (1) La tecnología regional es semejante a la nacional; (2) la mano de obra regional es tan productiva como la nacional; (3) las características regionales de la demanda son similares a la media nacional; (4) no existe comercio internacional o interregional.

[23] Si el efecto diferencial refleja el cambio debido a las ventajas comparativas, el principio del comercio internacional señala que la suma de las ventajas comparativas debe ser cero, y por tanto: $\sum_r E_{ir}\,(g_{ir} - g_{in}) = 0$

ampliación de la superficie" del cultivo i igual a la suma de sus efectos nacional y proporcional, y el efecto diferencial expresa la cuantía de los derechos adquiridos o cedidos por cada región. Sea cual sea el origen de la fuerza de atracción del cultivo por cada región, esta interpretación supone que la suma de todos los efectos diferenciales es nula.

Asignación de efectos diferenciales

Supongamos que en el instante t existe un equilibrio en un espacio de von Thünen con varias ciudades, en la que existen p+j puntos de producción y k mercados. Ese equilibrio se caracterizada por el envió de x_{pk} unidades anuales del producto considerado (el cultivo i) desde el punto de producción p al mercado k, mientras que cada región j envía al mercado k una cantidad x_{jk}. Si el coste de transportar una unidad de producto de la región p al mercado k es t_{pk}, y de la región j al mercado k es t_{jk}, el equilibrio inicial supone unos costes de transporte dados por (2).

$$CT_0 = \sum_p \left[\sum_k t_{pk}\, x_{pk} \right] + \sum_j \left[\sum_k t_{jk}\, x_{jk} \right] \qquad (2)$$

Una perturbación provoca un nuevo equilibrio en el instante t+1 caracterizada por un equilibrio en los flujos tal que los puntos p transfieren x_{pj} derechos de ampliación

a los puntos j, con unos costes unitarios de transferencia t_{pj}. Como consecuencia la nueva situación supondrá unos costes de transporte y transferencia dados por (3).

$$CT_1 = \sum_p \left[\sum_k t_{pk} (x_{pk} - \sum_j y_{pj}) \right] + \sum_p \sum_j t_{pj} x_{pj} + \sum_j \left[\sum_k t_{jk} (x_{jk} + \sum_p y_{pj}) \right] =$$

$$\sum_p \left[\sum_k t_{pk} x_{pk} - \sum_k t_{pk} \sum_j y_{pj} \right] + \sum_p \sum_j t_{pj}\, x_{pj} + \sum_j \left[\sum_k t_{jk} x_{jk} + \sum_k t_{jk} \sum_p y_{pj} \right] =$$

$$CT_0 + \sum_j \left[\sum_k t_{jk} \sum_p y_{pj} - \sum_k t_{pk} \sum_j y_{pj} \right] + \sum_p \sum_j t_{pj} y_{pj} \qquad (3)$$

El valor del sumando $\sum_j \left[\sum_k t_{jk} \sum_p y_{pj} - \sum_k t_{pk} \sum_j y_{pj} \right]$ queda determinado por la perturbación y por tanto tomará un valor constante. Expresa el incremento (o decremento) en los costes de transporte por el hecho de abastecer cada centro j a los mercados k con un mayor volumen, proveniente de las transferencias de los centros p (que dejan de incurrir en los costes de transporte de enviar a los mercados los volúmenes transferidos).

Cualquiera que sean las causas que determinan el equilibrio observado en t+1, se supone que las transferencias de derechos se han realizado de tal forma que en el nuevo equilibrio se minimizan los costes de transferencia de derechos.

Min $t_{pj}\, x_{pj}$

s.a.

$$\sum_{j=1}^{m} x_{pj} \leq O_p \qquad (4)$$

$$\sum_{p=1}^{n} x_{pj} \geq D_j$$

$$\sum_{j=1}^{m} D_j = \sum_{p=1}^{n} O_p$$

$x_{pj} \geq 0$

donde O_p son los derechos cedidos por las regiones p y y D_j son los derechos adquiridos por las regiones j.

Los resultados permiten estimar la dirección de las "transferencias de derechos", en una interpretación que considera una situación de un juego de suma nula y determina un equilibrio en base a las hipótesis discutidas. Los valores duales expresan la valoración de los derechos[24].

Cuando un regadío cede derechos a otro lo hace (a) porque sustituye el cultivo por otro de mayor renta (dada la limitación de superficie); o (b) porque dispone de una ventaja competitiva menor para el cultivo cedido o (c) porque ha reducido su superficie regada. Todas son hipótesis contrastables que permiten particularizaciones para estimar el valor de los derechos de transferencia t_{pj}.

3. Resultados

Para estudiar la ventaja competitiva regional en el proceso de concentración de los cultivos de manzano y melocotón, se realizó un análisis "shift-share" de las superficies de regadío en plantación regular de manzano y melocotón. Se ha tomado como referentes superiores el conjunto de los regadíos españoles. La fuente de datos han sido los Anuarios Estadísticos de la Producción Agrícola y los Anuarios de Estadística Agraria, del MAPA. El período temporal examinado se extiende entre 1962 y 2000, determinándose el valor de los efectos cada cuatro años[25]. Dada la procedencia de los datos, se ha considerado cada provincia como un regadío[26], y de ellas se ha seleccionado un subconjunto determinado según el criterio de que en algún momento la provincia alcanzaran una superficie de manzano igual o superior a 1.000 ha o una superficie igual o superior a 700 ha de peral.

De las diferentes formulaciones posibles para los costes de transferencia t_{pj} en (4), se ha seleccionado considerarlos proporcionales a la distancia entre regadíos. Ello permite formular un modelo de tipo gravitatorio[27]. La unidad de medida del producto i se supone que es la producción de una hectárea de plantación. Las variables x_{pj} indican la el número de hectáreas necesarias para alcanzar la producción transferida. La demanda de los mercados k se supone proporcional a la población.

Caso del manzano

[24] Como es sabido, en los resultados de la programación los valores de los precios sombra son relativos y provenientes de alguna de las múltiples soluciones.

[25] *En aquellas provincias en las que para un período determinado $E_i = 0$, y E_{i+1} toma un valor reducido, no se han calculado los correspondientes efectos, asignando el incremento de superficie experimentado en el período a su efecto diferencial. Esto ocasiona que la suma de los efectos diferenciales no sea siempre cero, y que tome un valor reducido. Se estima que ello no afecta al los resultados discutidos, por su escasa magnitud.*

[26] Sin embargo, en la realidad, una provincia puede disponer de varios regadíos y un regadío puede contener tierras de distintas provincias. El conjunto de provincias seleccionadas.

[27] La razón de adoptar ese supuesto es que en el intervalo de tiempo examinado se ha producido un fuerte crecimiento de la demanda para los cultivos leñosos en regadío. Subyace la hipótesis (no contrastada aquí) de que la distribución de cultivos en los regadíos está determinada en gran parte por la localización de los mercados (minimización de los costes de transporte) y las condiciones de producción de la zona (especialmente externalidades). En la evolución de los cultivos se observa una gradación de mayor a menor renta, habiendo sido captados los primeros por los regadíos mejor situados desde el punto de vista de acceso a los mercados. Una vez conquistada una posición "lo más próxima posible" a un mercado, el regadío ha acumulado los cultivos seleccionados (creando o reforzando los efectos externos). Si un regadío en el instante t mantenía el cultivo i, y en el instante t+1 cede parte de la superficie, se conjetura que es más probable que esa superficie la adquiera un regadío próximo geográficamente, ya que, dada la situación de los mercados, es la mejor opción de sustitución desde el punto de vista de los costes de transporte. La dinámica en la que el regadío mejor situado adquiere los cultivos de mayor renta y cede a su vecino los de menor renta relativa permitiría la acumulación de superficies y la expresión de las externalidades, reforzando un equilibrio inicialmente determinado por factores relacionados con la localización.

Particularizando el modelo (4) para el caso del manzano, y suponiendo costes de transferencia proporcionales a la distancia entre centros productores (Km), se han obtenido los resultados de la tabla 1 para el período 1962-66.

Tabla 1. Asignación estimada de efectos diferenciales 1962-1966 (mayores de 100 ha) para el manzano

Cede (ha)	Recibe (ha)					Precio dual
	Lérida	Huesca	Girona	Teruel	Albacete	(Km)
Logroño	142					316
Zaragoza	723	273				488
Barcelona	2.270		298			472
Tarragona	211					537
Valencia	753			235		304
Alicante					574	265
Castellón	62					369
Murcia					379	286
Ávila	700				849	70
León	92					0
Madrid	355					563
Cuenca			32,9			328
Otras	800					628
Precio dual (Km)	628	560	572	449	436	

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la tabla 1 sugieren que al comienzo del período estudiado se produjo una fuerte transferencia de "derechos de ampliación de superficie" de manzano hacia Lleida desde zonas productoras tradicionalmente ligadas a los mercados de Barcelona, Norte, Madrid y Levante. Los grandes cedentes de "derechos" a ampliar la superficie de manzano fueron Barcelona, Valencia, Zaragoza y Ávila[28].

En la reasignación inicial de superficies, Lleida alcanzó el mayor precio sombra (628 Km.), y por tanto domina a todas las demás provincias "adquirientes", confirmando su accesibilidad en el sistema, después de la "perturbación" de finales de los años 50 para el cultivo examinado, que le permitió adquirir los derechos de las provincias con los mayores precios sombra de las regiones cedentes ("derechos de cesión de ampliación"). Los mayores precios sombra de las regiones "cedentes" indican mayores rentabilidades sacrificadas, seguramente derivadas de su posición geográfica en los momentos iniciales de la expansión.

La segunda provincia adquiriente de derechos, por orden de precio sombra, es Girona (572 Km), lo que le permite compartir con Lleida los derechos cedidos por Barcelona (y adquirir los de Cuenca, con un valor de cesión intermedio). La tercera provincia adquiriente de derechos, por orden de precio sombra, es Huesca (560 Km), y ello le permite compartir con Lleida la superficie cedida por Zaragoza, que cede sus derechos a un precio más bajo que Tarragona y Madrid.

Albacete registró un proceso similar de adquisición de "derechos de ampliación de superficie", aunque de menor magnitud, creciendo en el entorno del mercado de Madrid y de Levante. Albacete, con un valor sombra relativamente bajo para los derechos (436), adquirió en exclusiva las superficies cedidas por provincias con precio sombra bajos (Múrcia y Alicante). En el caso de Ávila, Albacete puede adquirir derechos, porque Lleida ya adquirió con anterioridad los que le interesó.

En la tabla 2 se reproducen los resultados para Lleida durante el período analizado (1966-2000), a fin de estudiar la dinámica de adquisición de superficies en esta provincia.

El período 1962 -74 se caracterizó por una expansión notable de la superficie de manzano, hasta alcanzar su máximo histórico. En el período 1962-66, Lleida "adquirió"

[28] En cada caso son necesarios estudios que justifiquen las razones por las que esas provincias no expandieron su superficie de manzano, dada la importancia anterior de ese cultivo en ellas.

derechos sobre 6.108 ha, "cedidas" principalmente por Barcelona (2.270 ha), Valencia (753 ha), Zaragoza (723 ha), Ávila (700 h) y Madrid (355 ha). En 1966-70, contrariamente, Lleida "cedió" una gran cantidad de derechos de superficie (3.876 ha), que fueron adquiridos principalmente por Murcia (1.495 ha), Huesca (915 ha), Castellón (553 ha) y Valencia. En 1970-74, Lleida de nuevo "adquirió" una cantidad muy importante de derechos (6.318 ha), provenientes de Zaragoza (1.247 ha), las provincias levantinas (2.200 ha), León (752 ha) y Barcelona (509 ha).

Tabla 2. Flujo de efectos diferenciales del cultivo de manzana de las diferentes provincias hacia Lleida.

	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	1998-2000	Total
Logroño	142		781								923
Navarra		-154									-154
Zaragoza	723		1247						-277		1.693
Huesca		-915	70			58			-240		-1.027
Girona			180	115			895				1.190
Barcelona	2270		509				62	178			3.019
Tarragona	211	-248		217			373		-55	56	554
Teruel			372		154						526
Castellón	62	-553	182		128	150	79	149			197
Valencia	753	-326	512		286	224	677	148			2.274
Alicante			1.546		652		562	371		194	3.325
Murcia		-			118			17			-1.360
Ávila	700										700
León	92		752								844
Madrid	355							139			494
Toledo		-185									-185
Albacete					374						374
Otras	800		167		668			65			1.700
Total	6.108	-	6.318	332	2.380	432	2.648	1.067	-572	250	15.087

Fuente: elaboración propia.

Entre 1974 y 1994 Lleida consolidó su posición como primer productor de manzano, especialmente mediante la "adquisición" de derechos de 1978-82, 1986-90 y 1990-94.

Las cesiones de derechos de Lleida a otras provincias se produjeron prácticamente de forma exclusiva hacia Huesca y Murcia en 1966-70, un periodo de reducción de la superficie de Lleida y expansión nacional. Los derechos adquiridos por Murcia (tabla 3) fueron posteriormente cedidos a sistemas en los que Lleida adquirió nuevos derechos. Globalmente Murcia obtuvo un efecto diferencial prácticamente nulo al considerar todo el período analizado, por lo que no actúo como rival de Lleida para las superficies de manzano en ningún momento.

En el caso de Barcelona, el 71% de todos los derechos que cedió (3.640 ha) los cedió en 1962-66, siendo el principal beneficiario Lleida. La provincia de Girona recibió de Barcelona un número de derechos relativamente reducidos (tabla 4).

Tabla 3. Flujo de efectos diferenciales del cultivo de manzana de las diferentes provincias hacia Murcia.

	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	1998-2000	
Zaragoza							-854			-103	-957
Lleida		1495			-118			-17			1.360
Teruel		29									29
Valencia									-17		-17
Alicante				-415		75					-340
Cuenca			-833								-833
Albacete		724									724
Granada				-93							-93
Total		2248	-833	-508	-118	75	-854	-17	-17	-103	-127

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4: Flujo de efectos diferenciales del cultivo de manzana de las diferentes provincias hacia Barcelona.

	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	1998-2000	Total
Lleida	-2.271		-509					-178			-2.958
Girona	-298	-43		78	-33	-86	-62		-221	-17	-682
Total	-2.569	-43	-509	78	-33	-86	-62	-178	-221	-17	-3.640

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Flujo de efectos diferenciales del cultivo de manzana de las diferentes provincias hacia Zaragoza.

	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	1998-2000	Total
Logroño									399	14	413
Lleida	-723		-1247						277		-1.693
Huesca	-273										-273
León		-584			60						-524
Teruel				394	28	95	338				855
Ávila							489		41	89	619
Madrid					79				6		85
Toledo		-147									-147
Albacete						114	112		7	169	402
Badajoz						70				15	85
Murcia							854			103	957
Valencia							237				237
Alicante										161	161
Cuenca							68	137			205
Otros							316		201		517
Total	-996	-731	-1.247	394	167	279	2.414	137	931	551	1.899

Fuente: elaboración propia.

En el caso de la segunda provincia productora de manzana, Zaragoza, la evolución se muestra en la tabla 5. Su ganancia de “derechos” (1.899 ha) es muy inferior a la de Lleida, ya que partió con una superficie relativamente elevada en 1962.

Caso del melocotonero

El mismo análisis para el cultivo del melocotón indica un patrón de asignaciones de derechos diferente.

En el caso de la provincia de Lleida (tabla 6) e1 balance global es prácticamente nulo (+371 ha). Inicialmente, en 1962-66, se produjo una explosión, adquiriendo una gran cantidad de derechos (+4.604 ha), que en parte cedió en 1966-70. Este es el mismo esquema que siguió el cultivo de manzano, pero contrariamente a éste a partir de 1970 se registraron importantes cesiones de derechos hasta 1978, para después alternar adquisiciones y cesiones en cantidades reducidas.

El origen de la mayor parte de los derechos adquiridos por Lleida se encuentra en Barcelona y Tarragona, en el período 1962-66. Gran parte de los derechos cedidos por Barcelona a Tarragona (tabla 7) finalmente acabaron siendo cedidos también a Lleida.

Tabla 6: Flujo de efectos diferenciales del cultivo de melocotón de las diferentes provincias hacia Lleida.

	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	1998-2000	Total
Logroño			-235	-409							-644
Navarra		-190									-190
Zaragoza		-50	-580	-409						-297	-1.336
Huesca		-686				-34					-720
Barcelona	3.295						168				3.463
Tarragona	1.309		-231	-83					730		1.725
Teruel		-329	-795								-1.124
Castellón							166				166
Valencia			-171					-255			-426
Alicante							15				15
Murcia				-167							-167
Ávila			-469	-59							-528
Sevilla		-522									-522
Almería				-97							-97
Otras					441		315				756
Total	4.604	-1.777	-2.481	-1.224	441	-34	664	-255	730	-297	371

Fuente: elaboración propia.

Barcelona aparece como la principal fuente cedente de derechos a Lleida en el caso del melocotón. De las 4.732 ha de derechos cedidos, 3.323 ha fueron “adquiridos” por Lleida (70%), 311 ha por Huesca y 303 ha por Tarragona. Los derechos cedidos a Badajoz y Sevilla apenas alcanza un 15% del total de derechos cedidos.

Tabla 7: Flujo de efectos diferenciales del cultivo de melocotón de las diferentes provincias hacia Barcelona.

	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	1998-2000	Total
Zaragoza										-66	-66
Lleida	-3.295			140			-168				-3.323
Huesca						-153			-158		-311
Tarragona		-43			-260						-303
Badajoz		-231	-309								-540
Sevilla		-189									-189
Total	-3.295	-463	-309	140	-260	-153	-168	0	-158	-66	-4.732

Fuente: elaboración propia.

Murcia, de entre los principales productores de melocotón, cedió derechos de forma sistemática, hasta acumular una cesión total de 5.684 ha (tabla 7). Es interesante subrayar la fluctuación de adquisición y cesión de derechos que se produce a lo largo de todo el período, probablemente indicando expansiones frustradas.

Tabla 8: Flujo de efectos diferenciales del cultivo de melocotón de las diferentes provincias hacia Murcia.

	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	1998-2000	Total
Navarra				-289							-289
Zaragoza						-293		213			-80
Huesca									-578		-578
Tarragona							-71	412			341
Teruel						-461		670	-506		-297
Valencia	-914	43	-699			-244	-1.240				-3.054
Ávila				-23					-6		-29
Sevilla			-252		362				-208	-8	-106
Almería			-210		51						-159
Granada	-581	237			168						-176
Huelva			-1.124								-1.124
Badajoz			-133								-133
Total	-1.495	280	-2.418	-312	581	-998	-1.311	1.295	-1.298	-8	-5.684

Fuente: elaboración propia.

En el caso de Sevilla (tabla 9), otro importante productor de melocotón, en el período analizado adquirió derechos del orden de los cedidos por Murcia (4.500 ha vs. 5.700 ha) y muy similares a los cedidos por Barcelona.

Tabla 9. Flujo de efectos diferenciales del cultivo de melocotón de las diferentes provincias hacia Sevilla.

	1962-66	1966-70	1970-74	1974-78	1978-82	1982-86	1986-90	1990-94	1994-98	1998-2000	Total
Logroño										162	162
Zaragoza					-113			178			65
Lleida		522									522
Barcelona		189									189
Teruel										369	369
Valencia		460								24	484
Murcia			252		-362				208	8	106
Ávila		108								110	218
Almería						133		414	249	48	844
Granada			458					119			577
Huelva	23			227			-240	30			40
Badajoz										13	13
Cáceres						400					400
Otras										505	505
Total	23	1.279	710	227	-475	533	-240	741	457	1.239	4.494

Fuente: elaboración propia.

4. Discusión y Conclusiones

La expansión de la superficie de fruta dulce, específicamente manzano, peral y melocotonero, experimentado desde finales de la década de los años 1950, estuvo acompañada de una fuerte concentración geográfica en de los dos primeros cultivos en torno a Lleida, y de una concentración en torno a dos polos (Norte y Sur) en el caso del melocotón.

Entre 1962 y 2000 Lleida "adquirió" cantidades muy elevadas de "derechos" de ampliación de superficie de manzano (15.087 ha), siendo las principales provincias cedente Alicante (3.325 ha, 22% del total), Barcelona (3.019 ha, 20% del total), Valencia (2.274 ha, 15,1% del total), Zaragoza (1.693 ha, 11,2% del total) y Girona (1.190, 7,9% del total), pero en una dinámica de progresiva consolidación de su posición, en la que en los momentos iniciales predominaron los efectos ligados a la accesibilidad y en las últimas etapas los relacionados con la aglomeración del cultivo en la provincia.

En el balance global los derechos cedidos por Lleida a Huesca son de la misma magnitud que los adquiridos de Girona, pero se produjeron en etapas distintas. Las principales cesiones de Lleida a Huesca se produjeron en 1966-70, un período de retroceso de superficies en Lleida, mientras que la adquisición de derechos a Girona se produjo en 1986-90, cuando se había consolidadazo la aglomeración en Lleida.

En el primer período analizado, que coincide con el establecimiento del cultivo en Lleida, esta provincia adquirió los "derechos de ampliación de superficie" principalmente a Barcelona (37,16%). El conjunto de provincias catalanas (Barcelona y Tarragona) transfirieron el 40,62% de los "derechos de ampliación" adquiridos por Lleida. El resto de los derechos fueron cedidos en proporciones similares por Zaragoza y las provincias previamente productoras del Norte (15,67%); Castellón y Valencia (13,34%); y Ávila y Madrid el (17,27%).

En el tercer período analizado (1970-74) se produjo la adquisición masiva de derechos de ampliación por parte de Lleida, proviniendo la mayor parte de Alicante (24, 5%), Castellón – Valencia (11%), Zaragoza (19,7%), Logroño (12,4%) y León (11,9%). En esta época de expansión de las superficies plantadas en todo el país, es el eje Levante – Norte es que cede derechos a Lleida.

El siguiente período importante de transferencia de derechos hacia Lleida se produjo en 1978-82, siendo los principales cedentes Alicante (27,4%), Valencia (12%) – Castellón (5,4%), y Albacete (15,7%). De esta forma Lleida hereda de Levante y Albacete accesibilidad hacia los mercados del centro y del Sur.

En 1986-94 se registraron dos períodos de importante ganancia de efectos diferenciales en Lleida. Girona (24,1%) – Tarragona (10%) – Barcelona (6,5%) y Castellón (6,1%) – Valencia (22,2 %) – Alicante (25,1%) fueron los principales regadíos que cedentes de derechos.

De esta forma se confirma un proceso inicial de ganancia de derechos apoyado principalmente por las cesiones de Barcelona, y posteriormente confirmado por las cesiones provenientes de Levante y de los alrededores de Madrid.

La concentración del cultivo del manzano en Lleida se explica de esta forma por el abandono del cultivo en Barcelona y en las provincias de Levante, así como por la cesión de parte de sus "derechos de ampliación de superficie" por parte de Zaragoza. La sustitución del manzano en Barcelona y Levante por otros cultivos de mayor renta, permitió a Lleida emerger como un importante productor de fruta dulce, al heredar la accesibilidad de Barcelona y Levante. Esa concentración del cultivo creó las externalidades que permitieron a Lleida expandirse a costa de otras regiones del Norte y Centro.

La dinámica para el caso del peral (que no se reproduce en este trabajo) es similar a la del manzano.

En el caso del melocotonero, Lleida registró un importante efecto diferencial en 1962 - 66. Seguramente el éxito en el cultivo de peral, indujo la expansión de las superficies de manzano y de melocotonero, heredando en ambos casos la posición anteriormente mantenida por Barcelona. La totalidad del importante efecto diferencial de 1962-66 registrado en Lleida se debe a cesiones de derechos desde Barcelona (71,6%) y Tarragona (28,4%).

Pese a la importante expansión inicial de superficies de melocotón, Lleida no pudo mantener una dinámica de ganancia de superficies que consolidara una concentración espacial similar a la del manzano y el peral. Esa potencial posición dominante la perdió en el período 1966-1978.

Entre 1966-78 Lleida cedió mas derechos de ampliación de superficies (-5.482 ha) que las ganadas en el período inicial de 1962-66, confirmando su tendencia a crecer en la misma proporción que el conjunto de los regadíos. En 1966 -78 Lleida cedió derechos de ampliación sobre todo a Zaragoza-Huesca-Logroño, Teruel-Murcia y Sevilla. Posteriormente cedió derechos a las provincias de Barcelona, Castellón y Tarragona, ninguna de las cuales era un rival de los principales productores, Lleida, Murcia o Sevilla.

Del balance de cesiones y adquisiciones, se puede concluir que Lleida heredó la posición de Barcelona en el cultivo del melocotón. Múrcia mantuvo la posición relativa que ocupaba al inicio del período analizado, y Sevilla emergió como un importante foco complementario al Sur, sobre todo gracias a las cesiones de Levante y Murcia.

Este desigual comportamiento indica que la accesibilidad no es el único factor que justifica la concentración de manzano y peral en Lleida, sino que han debido jugar un papel importante algunas externalidades creadas en torno a esos cultivos y no aplicadas en el cultivo del melocotón. Se conjetura que esas externalidades son las construidas en torno a la industria del frío para conservación de las cosechas.

5. Referencias

Arcelus, F. J. (1984). An extension of Shift-share analysis. *Growth and Change*, **15**(1), 3-8.

Boussard, J. (1987). Le progres technique et l'equilibre agriculture-industrie dans les modeles calculables d'equilibre general. *Economies et Societes*, **21**(6), 7-36.

Batault, J.-P., Cyncynatus, M., y Hassan, D. (1990). Les avantages comparès des agricultures europèennes. *Economie Rurale,* 197: 15-20.

Batault, J., Hairy, D., y Schmitt, B. (1991). Coût de production du lait et formation du revenu des producteurs laitiers dans les régions de l' Europe du Nord (Rica, 1986).
En Inra-Esr, Insee. *Actes et communications* **5**:165-191.

Capt, D., y Schmitt, B. (2000). Économie Spatiale et Agriculture:. *Revue d' Economie Régionale et Urbaine*, **3** : 385-406.

Dessendre, C. (1993). Les facteurs de differentiation inter et intra régionales de la production laitiere en 1984 et 1988: Interet des fonctions de production regionalisees. *Economie Rurale,* 21: 10-17.

Dinc, M., Haynes, K. E., y Qiangsheng, L. (1998). A Comparative Evaluation of Shift-Share Models and Their Extensions. *Australasian Journal of Regional Studies,* **4**(2), 275-302.

Esteban-Marquillas, J. (1972). A reinterpretation of shift-share analysis. *Regional and Urban Economics,* **2**(3), 249-255.

Fujita, M., Krugman, P., y Venables, A. J. (2000). *Economía espacial. Las ciudades, las regiones y el comercio internacional.* Ariel Economia, Barcelona.

Haynes, Kingsley. E., y Dinc, M. (1997). Productivity Change in Manufacturing Regions: A Multifactor/Shift-Share Approach. *Growth and Change,* **28(2)**, 201-221.

Keil, Stanley. R. (1992). On the value of homotheticity in the shift - share framework. *Growth and Change* **23**(4): 469-493.

Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy,* **99**(3), 483-499.

Krugman, P., y Venables, A. J. (1995). Globalization and the inequality of nations. *The Quarterly Journal of Economics,* **110**(4), 857-880

Stevens, B. H., y Moore, C. L. (1980). A critical review of the literature of shift-share as a forecasting technique. *Journal of Regional Science,* **20**(4), 419-437.

Venables, A. (1996). Equilibrium Locations of Vertically Linked Industries. *International Economic Review*, **37**(2), 341-359.

TURISMO ENOLÓGICO Y DESARROLLO RURAL: UNA APLICACIÓN EMPÍRICA A LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN MONTILLA-MORILES

Amparo Melián Navarro[29]
Universidad Miguel Hernández

Tomás J. López-Guzmán Guzmán
Universidad de Córdoba

Genoveva Millán Vázquez de la Torre
Universidad de Córdoba

RESUMEN

Conseguir un desarrollo rural sostenible que implique un respeto al medio ambiente, a la cultura y a las tradiciones de los actores locales, lleva a las diferentes administraciones públicas y a las empresas privadas a incentivar actividades paralelas y complementarias de las clásicas de las zonas rurales. En este trabajo se presentan los resultados de un estudio econométrico realizado en el segundo trimestre de 2006 para estimar la demanda cuantitativa del turismo del vino en un área geográfica determinada, la Denominación de Origen Montilla-Moriles (en provincia de Córdoba) y conocer las características del turista que lo realiza, para, de esta manera, poder arbitrar las medidas necesarias que potencien dicha ruta turística, lo que generaría un incremento de la riqueza en el área geográfica. Previamente y tras una revisión de la literatura científica en el campo del enoturismo se efectúa un análisis socioeconómico del área geográfica objeto de estudio.

Palabras clave: desarrollo rural, enoturismo, Montilla-Moriles, vino

ABSTRACT

Achieving a sustainable rural development that is respectful with the environment, culture and traditions of the local agents, has lead the public administrations and private industries to support parallel and complementary activities besides the traditional ones in rural areas. This work presents the results obtained in an econometric study carried out along the second trimester of 2006 in order to estimate the quantitative demand of wine tourism in a given geographical area: the *Montilla-Moriles* Designation of Origin in the province of Cordoba, and to know the characteristics of these tourists in order to be able to establish the measures required to enhance that touristy route so as to increase the wealth of the area. Previously, after a bibliographic review in the field of wine related tourism, a socioeconomic analysis of the reference area is made.

[29] **AUTOR PARA CORRESPONDENCIA:**
Amparo Melián Navarro
Departamento de Economía Agroambiental. Universidad Miguel Hernandez
Ctra. de Beniel km. 3,2 03312 Orihuela (Alicante)
E-mail: amparo.melian@umh.es Tfo: 966749636 Fax: 966749635

1. INTRODUCCIÓN

Los cambios que se están produciendo en los últimos años en la actividad turística está posibilitando la aparición de nuevos destinos que, lejos de los tradicionales de sol y playa, generan vías complementarias de riqueza y creación de empleo. Así, junto con destinos de interior ya clásicos, como el turismo cultural o el rural, surgen otros productos que están dando respuesta a determinados segmentos de la población. Fruto de estas nuevas demandas encontramos la creación de rutas turísticas, entre las que destaca la del vino. Hall et. al. (2000) analizan el desarrollo y gestión del turismo del vino en el mundo y su incidencia en el desarrollo de las diversas zonas donde se asienta. Carlsen (2004) profundiza en la interrelación turismo y vino.

España es uno de los grandes países productores de vino a nivel mundial y ha basado su producción vinícola sobre todo en pequeñas y medianas empresas, muchas de ellas bajo la fórmula de sociedades cooperativas, que han generado la riqueza suficiente para ralentizar en cierta medida los flujos migratorios hacia las ciudades. La estructura empresarial del subsector vinícola se caracteriza por presentar un elevado grado de integración vertical hacia el origen (Briz, 1999). El cooperativismo agrario español constituye hoy una importante realidad, no sólo social, sino también económica, pues ha experimentado un importante desarrollo empresarial (Juliá, 2002). Con la fórmula asociativa se genera un modelo empresarial donde los productores son también elaboradores y comercializadores de su producto. La mayor parte de los titulares de explotaciones agrarias en España son socios de cooperativas y en torno al 42% de la Producción Final Agraria (PFA) se comercializa a través de estas organizaciones (CCAE, 2006). Además las cooperativas agrarias concentran en muchos casos la mayor producción de un determinado cultivo (producto) como es en el caso del vino (70%).

Las empresas vitivinícolas españolas se caracterizan por poseer una larga y excelente tradición elaboradora y un saber-hacer acumulado, que sin embargo, no se ha acompañado históricamente de la necesaria adaptación de los productos a las pautas imperantes en cada momento en los mercados (Juliá, 1999). No obstante y como indican Yagüe y Gimenez (2003), recientemente las Administraciones Públicas y las propias empresas del sector, al detectar esta debilidad, han dirigido su mirada hacia los llamados productos “típicos o de la tierra” mediante la utilización estratégica de los “indicadores geográficos de calidad” con el fin de establecer la diferenciación buscada en los vinos sobre la base de una calidad determinada por el origen del producto. Con esta vía de actuación se pretende que las empresas aprovechen los puntos fuertes derivados de la tradición, la experiencia y el saber hacer en la elaboración del producto que existe en una zona geográfica y en las empresas en ella instaladas, como la base sobre la que el producto alcance una posición privilegiada en el mercado.

A pesar de que el sector todavía presenta una estructura dual (pequeñas empresas que aún no se han adaptado a las exigencias de cambio en los mercados, coexisten con grandes empresas dinámicas) sí se observa que sin embargo, en los últimos años las empresas vinícolas han cambiado radicalmente su forma organizativa, evolucionando hacia vinos de mayor calidad que han originado también unos mayores beneficios (Martínez-Carrasco, Brugarolas y Del Campo, 2005). La comercialización de vino con Denominación de Origen (DO) en España ascendió en 2004 a 1.000 millones de litros de los que el 60% se destinaron al mercado interior, el 31% al mercado comunitario y el 9% restante a la exportación de países terceros (MAPA, 2006). La exportación de vino de calidad se ha incrementado sustancialmente desde la integración de España en la Unión Europea, pasando de una cuota del 56% antes de enero de 1986 en la exportación de vinos de calidad embotellados hasta el 81% actual.

Asimismo, el sector también se encuentra en la actualidad con una incipiente diversificación de la generación de sus ingresos a través, entre otras opciones, de la creación de rutas turísticas enológicas. Estas rutas presentan ya una gran aceptación en otros países, aún cuando en España es aún escasa. Quizá de este escaso desarrollo surjan una serie de inconvenientes que se dibujan en la oferta turística de este producto, entre los que encontramos el bajo nivel de desarrollo turístico en el entorno rural, la escasa oferta complementaria relacionada con el mundo del vino, la falta de una adecuada promoción de los recursos enoturísticos existentes que permita su estructuración y puesta en valor, o que el turista apenas pernocta en el área geográfica donde se encuentran las bodegas, con lo cual su gasto en la zona es muy bajo.

La clusterización de actividades y atracciones, y el desarrollo de rutas turísticas, estimula la cooperación y relación entre las diferentes empresas de las áreas rurales. De esta manera, el turismo es una alternativa para llevar a cabo estrategias de desarrollo y regeneración económica y social de áreas rurales, siendo las cooperativas una de las formas organizativas con más futuro en el campo del turismo rural (y, por ende, en el enológico), debido a que se pueden adaptar de una manera más rápida a las exigencias de la demanda (Fernández-Méndez y Puig, 2002).

La definición y conceptualización del término enoturismo no es uniforme ya que se puede analizar desde diferentes ópticas, como la perspectiva del marketing o la motivación de los viajeros. Por ello, y siguiendo a Getz y Brown (2006), el enoturismo es simultáneamente un comportamiento del consumidor, una estrategia para desarrollar el área geográfica y el mercado del vino de dicha zona y una oportunidad de promoción de las bodegas para vender sus productos directamente a los consumidores. O'Neill y Charters (2000) señalan que el enoturismo atrae a un turista ético y responsable que interactúa bien con los residentes y gasta grandes sumas de dinero. Así, los recientes estudios en torno al tema del turismo del vino sugieren, y promueven, la idea de que la comida y el vino pueden ser, y a menudo son, el principal motivo para viajar a una determinada región, y no el ser necesariamente una segunda actividad del viaje propiamente dicho.

La importancia que ha adquirido en los últimos años el enoturismo en diferentes partes del mundo está suficientemente documentada en países tales como Australia (Hall y Macionis 1998, y Jolley, 2002), Canadá (Hashimoto y Telfer, 2003), Chile (Egan y Bell, 2002 y Sharples, 2002), Francia (Frochot, 2000), Grecia (Tzimitra-Kalogianni et al., 1999), Hungria (Szivas, 1999), Italia (Brunori y Rossi, 2000), Nueva Zelanda (Beverland, 1998, Hall y Macionis, 1998, y Hall et al., 1998), Portugal (Correia et al., 2004), Sudáfrica (Bruwer, 2003, Preston-White, R. 2000) o incluso España (Gilbert, 1992, y Hall y Mitchell, 2000). Concretamente en España, junto con los estudios anteriormente señalados donde se analiza la importancia que ya tenía el turismo del vino a principios de la década de los noventa del siglo pasado en la zona de La Rioja, recientemente también se ha abordado en diferentes estudios científicos otras zonas vinícolas, entre las que destacamos Utiel-Requena (Clemente et al., 2006), Priorato (Armesto y Gómez, 2004) o Montilla-Moriles (Fuentes y Veroz, 2000), donde se aborda cómo el desarrollo de este producto turístico, gestionado por pequeñas y medianas empresas, puede servir de complemento a otras actividades en las zonas rurales, generando riqueza y creando puestos de trabajo.

El turismo del vino, como modelo de desarrollo económico sostenible e integrador de determinadas áreas, es capaz de dinamizar la competitividad de un territorio, incrementar y mejorar la producción vinícola, respetar el medio ambiente y mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos. Así pues, una ruta del vino es una herramienta para el desarrollo rural.

En este trabajo presentamos, tras la revisión de la literatura referente al turismo del vino, un análisis econométrico sobre la oferta y la demanda de este producto turístico en un área vinícola determinada, la denominación de origen Montilla-Moriles en la provincia de Córdoba.

2. RUTAS TURÍSTICAS ENOLÓGICAS

Una ruta turística enológica se caracteriza por la existencia de atractivos tanto naturales (montañas y otros paisajes) como físicos (bodegas, museos del vino, etc.). Asimismo, la ruta es una mezcla de aspectos culturales, medioambientales y sociales (Bruwer, 2003). Los componentes de la experiencia del turista en una ruta del vino son, entre otros, la visita a la bodega, la visita a un viñedo, la visita a un museo, la degustación de la gastronomía propia de la zona, la visita a un centro de información vitivinícola, la contemplación de paisajes, la compra de vino y el alojamiento en lugares relacionados con esta temática (Ravenscroft y Van Westering, 2001). En definitiva, la ruta turística enológica es la suma del esfuerzo de muchas empresas públicas y privadas.

Para crear una ruta turística del vino es imprescindible establecer una serie de alianzas entre las diferentes empresas encargadas de prestar los servicios correspondientes ya que, recordemos, en la actividad turística el viajero (consumidor) sólo compra un producto (satisfacer una necesidad a través de un viaje), pero este producto único es vendido por varios

oferentes (por ejemplo, el hotelero, el restaurador o el bodeguero). Por ello resulta imprescindible establecer bases, a veces incluso de carácter jurídico, con la finalidad de cerrar acuerdos o alianzas entre los oferentes. Un ejemplo de ello se puede encontrar en la alianza que se estableció en la zona de Ontario (Canadá) entre 27 bodegas para intentar incrementar a corto plazo la demanda de visitantes en un 50% (Telfer, 2001).

La creación de rutas del vino, y la correspondiente derivación de flujos de turistas, pretende, a su vez, lograr uno o más de los siguientes objetivos (Hall y Mitchell, 2000):

- Generar riqueza y empleo en estas zonas rurales.
- Contribuir a financiar el coste de las diferentes infraestructuras.
- Desarrollar otras actividades económicas.
- Crear una oferta lúdica para la comunidad local (por ejemplo, actividades recreativas) y un conjunto de servicios.
- Conservar los recursos medioambientales y culturales.

Una vez que se ha creado la ruta turística, el siguiente paso sería la promoción de dicho producto turístico con la finalidad de llegar al potencial demandante del mismo y, por tanto, nos surge una pregunta clave: ¿quiénes son los turistas del vino?. Existen diferentes estudios que analizan la segmentación de los turistas del vino. Entre dichos estudios destacamos el realizado por Charters y Ali-Knight (2002) donde agrupa a esta clase de turistas en cuatro tipos diferentes:

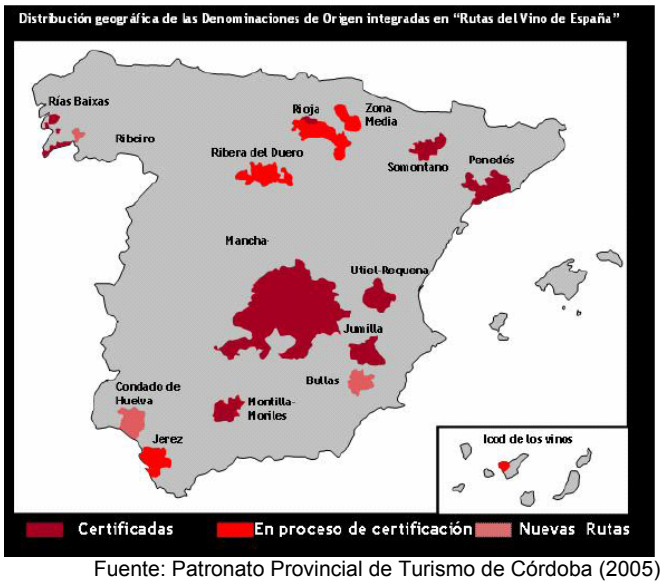
- Amantes del vino. Son aquellas personas que tienen una vasta educación en temas enológicos, siendo la motivación principal de su viaje catar diferentes tipos de vino, comprar botellas y aprender *in situ*. A su vez, también están muy interesados en la gastronomía local.
- Entendidos del vino. Son aquellas personas que aunque no tienen una vasta educación en temas enológicos conocen relativamente bien el mundo del vino. Suelen tener una formación universitaria y la motivación principal de su viaje es llevar a la práctica lo que han leído en diferentes revistas especializadas.
- Interesados del vino. Son aquellas personas que no tienen una formación técnica en temas enológicos pero les interesa este mundo. La motivación principal de su viaje es conocer algunas bodegas, aunque no con carácter exclusivo sino como complemento a otras actividades.
- Iniciados al vino. Son aquellas personas que por diferentes razones (como la publicidad de una ruta o el querer tener nuevas experiencias) se acercan a una bodega sin tener ningún tipo de conocimientos en este campo. La motivación principal del viaje es otra completamente diferente, pero aceptan, de forma secundaria, pasar unas horas visitando una bodega. Las compras que suelen realizar en la misma se destinan a consumo particular o, en la mayoría de las ocasiones, a regalo.

3. CREACIÓN E IMPLANTACIÓN DE RUTAS DEL VINO EN ESPAÑA

El Plan Integral de Calidad del Turismo Español 2000-2006, elaborado por la Secretaría General de Turismo, incluía, entre sus diez Programas, uno denominado “calidad en los productos turísticos”, cuyo objetivo era trabajar en el diseño de la oferta de productos turísticos y en su creación y desarrollo para avanzar en la diversificación y la desestacionalización de la actividad turística en España. Fruto de este Programa fue la apuesta decidida por la creación de “Rutas del Vino” en España. Así, una Ruta del Vino consiste en “la integración bajo un mismo concepto temático de los recursos y los servicios turísticos de interés, existentes y potenciales, de una zona vitivinícola, planteados desde la autenticidad y la vocación vivencial, con el fin de construir un producto desde la identidad propia del destino, de facilitar la comercialización conjunta de toda la zona y de garantizar el nivel de satisfacción de la demanda, impulsando así el desarrollo económico-social integral de la misma” (Secretaría de Estado de Turismo, 2000).

En una primera fase de implantación de este producto de calidad, fueron seis las Rutas del Vino proyectadas (El Penedés, Jumilla, La Mancha, Montilla-Moriles, Rías Baixas y Utiel-Requena). En la segunda fase se incorporan al proyecto cinco nuevos destinos (Acoden-Daute-Isora, Marco de Jerez, Ribera del Duero, Rioja Alavesa y Somontano) y, recientemente, en una tercera fase se han incorporado cuatro nuevos proyectos (Condado de Huelva, Bullas, Zona Media de Navarra y Ribeiro). En el momento de la redacción de este trabajo, existen ocho rutas ya certificadas, cuatro en proceso de certificación y tres consideradas como nuevos destinos (Figura 1). Asimismo, dos nuevas rutas van a incorporarse a muy corto plazo a este Programa (La Rioja y Tacoronte-Acentejo).

Figura 1. Rutas del Vino de España



Fuente: Patronato Provincial de Turismo de Córdoba (2005)

Los ámbitos de actuación del sistema de gestión de la calidad del producto turístico "Ruta del Vino" se estructura en torno a cinco subsistemas que recogen los estándares de calidad de dicho producto. A saber:

a) Subsistema de planificación y gestión. Recoge los aspectos organizativos de la ruta como producto turístico (ente gestor, observatorio turístico o formación y profesionalización).

b) Subsistema de destino. Recoge los aspectos relativos al territorio y a sus recursos, como base del producto turístico (infraestructuras, servicios públicos o señalización).

c) Subsistema de producción y comercialización. Recoge los aspectos relacionados con el posicionamiento y puesta en el mercado del producto (plan de marketing y comercialización, imagen corporativa o servicio post-venta).

d) Subsistema de servicios turísticos. Recoge los aspectos relacionados con la adaptación de los servicios turísticos existentes a las nuevas necesidades de la demanda del producto turístico (alojamiento, restauración o servicios complementarios).

e) Subsistema de enología. Recoge los aspectos relacionados con la adecuación de la industria del vino al sector de los servicios turísticos (bodegas, museos o centros de interpretación).

Los objetivos que se buscan con estos nuevos destinos turísticos son impulsar el desarrollo económico y social del territorio, de manera sostenible, para conseguir que la población mejore su calidad de vida. En concreto, se busca fundamentalmente las siguientes finalidades:

- El incremento de la actividad turística en el área geográfica donde se desarrolle el producto turístico.

- La generación de riqueza a través de una actividad complementaria a la tradicional de la zona.
- La mejora de las infraestructuras de la zona geográfica, lo cual, en definitiva, va a redundar en la calidad de vida de las personas que habitan en dichos lugares
- La diversificación y la desestacionalización de la actividad turística.

La metodología para la implantación de este tipo de producto turístico se realiza en tres fases diferentes: de lanzamiento, de desarrollo y de consolidación (Secretaría de Estado de Turismo, 2000). La fase de lanzamiento se inicia cuando las diferentes entidades públicas y privadas implicadas en el producto turístico (establecimientos hoteleros, administraciones públicas, bodegas, etc.) crean un ente gestor de la ruta y adecuan las instalaciones y servicios de los establecimientos adheridos a la ruta con los requisitos de calidad exigidos por la Secretaría General de Turismo. Termina esta fase con el otorgamiento de un certificado como "Ruta del Vino".

La fase de desarrollo tiene una duración de un año y se inicia una vez conseguida la certificación como "Ruta del Vino". Durante ese año, el ente gestor pone en marcha las actuaciones detalladas por la Secretaría General de Turismo. Si el proceso de certificación finaliza con una valoración satisfactoria, el destino mantendrá su certificación como "Ruta del Vino de España" y pasará a la fase siguiente; si por el contrario el proceso da una valoración negativa, el destino pierde su certificación como Ruta del Vino y será penalizado impidiendo que pueda volver a solicitar la certificación durante el plazo de un año.

La fase de consolidación consiste en un proceso continuo de comprobación de que la ruta mantiene el grado de exigencia tanto en lo referente a los establecimientos adheridos como en las actuaciones del ente gestor. Si en uno de estos procesos de comprobación se realiza una valoración negativa, se daría un plazo de seis meses para resolverlo y conseguir, de nuevo, un nivel mínimo. Tras ese plazo, si el destino ha conseguido dicho nivel mantendría su marca de "Ruta del Vino"; en caso contrario, perdería tal marca y durante el año siguiente no podría solicitarse nuevamente la certificación.

4. LA RUTA DEL VINO MONTILLA-MORILES

La Ruta del Vino Montilla-Moriles está ubicada en distintos municipios de la provincia de Córdoba. La actividad principal de los habitantes de esta zona es la agricultura, seguida del sector servicios, excepto en la capital de la provincia donde el sector terciario es casi de hecho el único existente. Asimismo, es interesante señalar que el sector secundario prácticamente es escaso en la zona excepto en la producción de vino y de aceite (junto con la construcción), ya que no destaca en especial ningún tipo de actividad manufacturera, perdiéndose cada año aproximadamente en el sector secundario un 4,5% de puestos de trabajo.

Esta zona se encuentra relativamente bien comunicada, por carretera y ferrocarril, con las diferentes capitales de provincia de su entorno (fundamentalmente, Sevilla, Granada y Málaga). Asimismo, también está cerca de tres aeropuertos internacionales, lo cual es un elemento decisivo para que ciudadanos de otros países consuman este producto turístico.

En relación con los alojamientos de la zona donde se ubica la ruta del vino, la oferta hotelera es, con datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 2005, de 1.124 plazas, lo cual significa un incremento del 5,2% respecto a la de 2004, incremento en consonancia con el aumento del número de turistas (un 6,4% en dicho periodo temporal).

En cuanto a los vinos de la zona, poseen una calidad de reconocido prestigio gracias al control que se ejerce desde la Denominación de Origen. La calidad de sus caldos se debe en gran medida al suelo arcilloso, al clima y a la ubicación de los viñedos, así como al legado histórico de elaboración y a la utilización de las nuevas tecnologías. Los vinos de esta zona son vinos finos, caldos amargosos, de color oro pálido y muy aromáticos. En cuanto a la viña, prevalece la variedad "Pedro Ximénez", junto con la "Moscatel", la "Lairén", la "Airén", la "Baladí Verdejo" o la "Montepila". El cultivo, que se atiene al laboreo de la cava, poda y bina, culmina con la vendimia a finales de agosto, la más temprana de España. La uva se pisa y prensa en el lagar, obteniéndose los mostos con los que se inicia la crianza de los vinos. Tras la

fermentación, los caldos pasan a las botas de madera o criaderas dispuestas en escalas superpuestas. La crianza tiene lugar en las bodegas que jalonan la periferia de las poblaciones de esta zona geográfica, concebidas para mantener las condiciones idóneas de temperatura, humedad y luz que requiere el sofisticado procedimiento de elaboración.

Actualmente, forman parte del Consejo Regulador de la Denominación de Origen "Montilla-Moriles" 60 empresas, de las cuales 18 son cooperativas (30%), 30 sociedades de responsabilidad limitada (50%) y 12 empresas individuales (20%).

La Ruta del Vino Montilla-Moriles[30] nace a principios de 2001, en el marco de los compromisos adquiridos por el Ayuntamiento de Montilla, como ciudad del vino, con la Asociación Española de Ciudades del Vino (ACEVIN). En abril de 2001 se constituye la Asociación para la Promoción del Turismo del Vino (AVINTUR), ente gestor que se ocupa de gestionar la Ruta del Vino Montilla-Moriles. En este momento, forman parte de la ruta 39 entes públicos y privados, destacando especialmente bodegas y alojamientos rurales. La ruta discurre por el sur de la provincia de Córdoba y atraviesa nueve municipios (Aguilar de la Frontera, Córdoba, Fernán Núñez, La Rambla, Lucena, Montilla, Montemayor, Moriles y Puente Genil). En la Figura 2 se recoge el croquis de la Ruta del Vino elaborado por el Patronato Provincial de Turismo de Córdoba. La Ruta del Vino Montilla-Moriles está financiada, entre otros programas, por un plan de dinamización del producto turístico, aprobado en julio de 2005 y dotado con un presupuesto de 3,15 millones de euros, y que se está ejecutando en los años 2006, 2007 y continuará 2008.

Figura 2. Ruta del Vino "Montilla-Moriles"



Fuente: Patronato de Turismo de Córdoba (2005)

Como se refleja en la figura 2, la ruta está compuesta por tres opciones diferentes. La primera recorre Montilla-Moriles y se centra en las dos localidades que le da nombre a dicha denominación, y donde se encuentran las bodegas más importantes. La segunda recorre las ciudades de Córdoba, Fernán-Núñez, Montemayor, La Rambla y Montilla, y trata de unir el importante legado cultural y patrimonial de la ciudad de Córdoba con recursos turísticos de carácter rural. La tercera recorre las ciudades de Aguilar de la Frontera, Moriles, Lucena y Puente Genil, y el objetivo de esta opción es conseguir ofrecer a los turistas que vienen fundamentalmente de la Costa del Sol una alternativa diferente frente al tradicional destino de sol y playa.

[30] Se puede encontrar más información sobre esta Ruta del Vino en www.rutadelvinomontillamoriles.com

5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación desarrollada en este trabajo se ha centrado en realizar un estudio econométrico con la finalidad de estimar la demanda cuantitativa del turismo del vino en la ruta Montilla-Moriles y de conocer las características del turista que lo realiza, con el objetivo de identificar el perfil del turista y, de esta manera, poder arbitrar las medidas necesarias para potenciar dicha ruta turística, lo que generaría, lógicamente, un incremento de la riqueza en el área geográfica.

Las fuentes de información que se han utilizado para realizar dicho estudio han sido las siguientes:

- Los datos recopilados en censos municipales, en la encuesta de población activa y en estadísticas elaboradas en base a los datos del impuesto de actividades económicas durante el periodo temporal 1999-2005.
- Los datos obtenidos a través de un trabajo de campo realizado en base a dos tipos de encuestas diferentes:
- La primera encuesta, realizada durante los meses de marzo a mayo de 2006, a todas las empresas que forman parte de AVINTUR y a las bodegas que pertenecen al Consejo Regulador Montilla-Moriles (en total, una población de 85, ya que 14 empresas se encuentran en ambas asociaciones), con un nivel de respuesta del 46% (39 encuestas recibidas) y con un margen de error del 2%. El objetivo de esta encuesta era conocer la oferta de dicha área en el segmento concreto del enoturismo.
- La segunda encuesta, realizada durante los meses de marzo a mayo de 2006, se realizó a 500 personas que hicieron la ruta. El objetivo de dicha encuesta era conocer el perfil del cliente que realiza este tipo de turismo y de determinar las motivaciones que le han impulsado a realizarlo, con el propósito de reforzar y diseñar estrategias que fomenten el desarrollo del turismo del vino en dicha área.

Con los datos obtenidos se han planteado dos modelos. El primero ha sido un modelo de regresión lineal múltiple, donde los coeficientes se han estimado por el método de mínimos cuadrados ordinarios. El segundo ha sido un modelo logit de elección binaria caracterizado porque la variable objeto de estudio es cualitativa dicotómica y a la cual se le asignan dos valores, 1 que representa la categoría de la variable que se quiere analizar y 0 en el resto, y cuyo objetivo es determinar la probabilidad de satisfacción de los turistas en relación con las expectativas que tenían de la ruta turística, de acuerdo con su perfil socioeconómico (Caridad, 1998).

En el primer modelo, una estimación cuantitativa, desagregada por meses, del número de turistas que realiza esta ruta del vino, se ha realizado tomando las siguientes variables como las más significativas para explicar el comportamiento de dicha demanda:

- Número de Bodegas (**nb**)
- Número de alojamientos (**na**)
- Número de establecimientos dedicados a restauración (**nr**)
- Nivel de inflación (**ipc**)
- Días de vacaciones (**dvaca**)
- Componente tendencial (**T**)
- $\mathbf{X_1}$.....$\mathbf{X_{11}}$, variables artificiales dicotómicas que toman los valores X_{jt} = 1 en el mes j-enésimo de cada año, -1 en diciembre y 0 en los restantes meses.
- Renta familiar medida en miles de euros al mes (**renta**)

El modelo diseñado de la estimación aparece en el siguiente recuadro:

$$DD_t = \alpha_0 + \alpha_1 nb_t + \alpha_2 na_t + \alpha_3 ipc_t + \alpha_4 renta_t + \alpha_5 dvaca_t + \alpha_6 T_t + + \alpha_7 nr_t \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \beta_4 x_{4t} + \beta_5 x_{5t} + \beta_6 x_{6t} + \beta_7 x_{7t} + \beta_8 x_{8t} + \beta_9 x_{9t} + \beta_{10} x_{10t} + \beta_{11} x_{11t} + \varepsilon_t$$

En la segunda parte de la investigación hemos desarrollado un modelo logit basándonos en una muestra de 500 personas de la Unión Europea, y con el objetivo de calcular la probabilidad de satisfacción (**Grsatisf**) de las expectativas que tenía el turista en relación con la ruta Montilla-Moriles de acuerdo con sus características socioeconómicas, siendo la variable objeto de estudio el grado de satisfacción positiva, tabulada con el valor 1 y, en caso de insatisfacción, tabulada con el valor 0.

Las principales variables predeterminadas manejadas en esta encuesta han sido las siguientes:

- Sexo del encuestado/a (**sexo**)
- Edad (mayores de 18 años) (**edad**)
- Actividad profesional: profesional (**acp**), empresario con trabajadores (**ace**), directivo (**acd**), funcionario (**acf**), trabajador cualificado (**actc**), trabajador autónomo (**acta**), estudiante (**aces**), ama de casa (**acam**) y jubilado (**acj**)
- Renta familiar (miles de euros/mes) (**rf**)
- Personas con las que realizó el viaje: solo (**s**), pareja (**p**), familia (**f**) y amigos (**a**)
- Número de veces que ha visitado la zona geografía Montilla-Moriles (**nv**)
- Gastos realizados durante las vacaciones (**gr**)
- Recomendaría la zona geográfica como destino turístico (**re**), tabulada como variable dicotómica (1 para el sí y 0 para el no)
- Días de vacaciones empleados en el tipo de turismo realizado (**dv**)
- Número de bodegas visitadas (**b**)
- Opinión sobre alojamiento (**oalo**), tabulada como una variable dicotómica (1 para bien y 0 para mal)
- Actividades complementarias (**acco**), tabulada 0 como mal, 1 como regular y 2 como bien
- Precio del viaje (**precio**), tabulada 0 como mal, 1 como regular y 2 como bien
- Hospitalidad (**hospitalidad**), tabulada 0 como mal, 1 como regular y 2 como bien
- Conservación del entorno (**ce**), tabulada 0 como mal, 1 como regular y 2 como bien
- Restauración (**restauración**), tabulada 0 como mal, 1 como regular y 2 como bien
- Opinión sobre la información y señalización de la ruta (**is**), tabulada 0 como mal, 1 como regular y 2 como bien

El modelo diseñado de la estimación aparece en el recuadro siguiente:

$$Grsatisf = 1/ (1+ e^{-(\beta_0 + \beta_1 sexo + \beta_2 edad + \beta_3 acp + \beta_4 ace + \beta_5 acd + \beta_6 acf + \beta_7 actc + \beta_8 acta + \beta_9 aces + \beta_{10} acam + \beta_{11} acj + \beta_{12} rf + \beta_{13} s + \beta_{14} p + \beta_{15} f + \beta_{16} restauración + \beta_{17} a + \beta_{18} nv + \beta_{19} gr + \beta_{20} re + \beta_{21} dv + \beta_{22} b + \beta_{23} oalo + \beta_{24} acco + \beta_{25} precio + \beta_{26} hospitalidad + \beta_{27} ce + \beta_{28} is +)}) + \varepsilon$$

Asimismo, y con independencia de los modelos logísticos, se ha utilizado tablas de contingencia con la finalidad de establecer la relación entre la edad, el nivel de renta y el grado de satisfacción del turista. El instrumento de asociación utilizado ha sido el test chi-cuadrado procedente de la tabla de contingencia de asociación de las tres variables señaladas, tomando el valor 75,1, con probabilidad 0, indicando dicha cifra que existe una fuerte asociación entre las tres variables objeto de estudio (Gujarati, 2003).

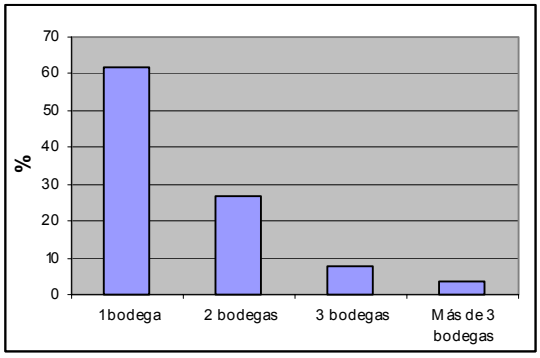
6. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y DISCUSIÓN

6.1. Estimación cuantitativa de la demanda turística

La demanda de turismo del vino está caracterizada por una estacionalidad que oscila cíclicamente cada doce meses, presentando los puntos máximos en los meses de julio y agosto (es decir, las vacaciones de verano), Navidad, Semana Santa y los puentes correspondientes al Día de la Comunidad Autónoma de Andalucía (28 de febrero), al Día del Trabajo (1 mayo) y al Puente de la Constitución (6 y 8 de diciembre). En dichas fechas la ocupación hotelera de la zona es de media superior al 83%, alcanzando el 100% en las fechas de Navidad (sobre todo en Nochevieja), y quedando buena parte de la demanda en esas fechas sin poder ser satisfecha por falta de oferta de alojamiento.

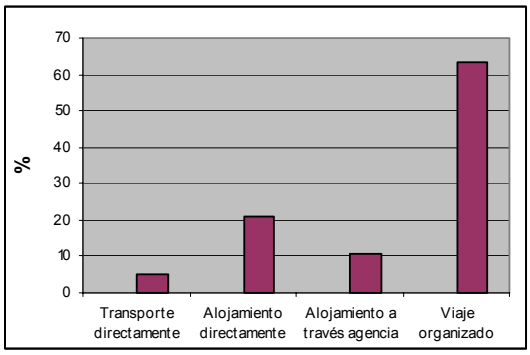
Con esta premisa, la investigación ha tratado de estimar cuantitativamente el número de personas que realiza la ruta del vino Montilla-Moriles, desagregada por meses ya que ésta es una demanda no constante a lo largo del tiempo, mostrando una cierta estacionalidad y una ocupación superior al 58% a lo largo de todo el año, por lo cual se hace necesario plantear políticas que incrementen el número de pernoctaciones en la zona. Así, y como elemento de debate, hemos de señalar que un número importante de personas que realizan la ruta (el 61,6%) sólo visitan una bodega (Gráfico 1) y, por tanto, no es necesario que pernocten en la zona. Consideramos que si se consiguiera establecer una ruta más organizada con visitas a varias bodegas, el número de pernoctaciones podría incrementarse de forma notable. Además hemos de señalar que actualmente los viajeros que llegan a esta zona con la intención de visitar bodegas lo hacen en viajes organizados (63,6%) (Gráfico 2), con una media de duración total del viaje de cinco días, pero donde la visita a la bodega es una parte muy poco importante desde el punto de vista temporal, siendo las pernoctaciones en el área geográfica de ninguna noche o a lo sumo de una noche.

Gráfico 1. Número de bodegas visitadas



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2. Forma de organización del viaje



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la investigación, según el modelo anteriormente expuesto, son los siguientes:

$$\nabla^{1}_{12}\, DD_t = 7536{,}8564 + 256{,}5870\, nb_t + 45{,}8975\, na_t - 25{,}5877\, ipc_t + 35{,}6921\, renta_t + 0{,}1854\, dvaca_t + 425{,}7542\, T_t + 25{,}8791\, nr_t + 536{,}2589\, x_{1t} + 458{,}9764\, x_{2t} + 125{,}7584\, x_{3t} + 256{,}7892\, x_{4t} + 463{,}589\, x_{5t} + 501{,}5641\, x_{6t} + 725{,}6258\, x_{7t} + 845{,}6458\, x_{8t} + 235{,}6952\, x_{9t} + 432{,}3321\, x_{10t} + 356{,}8576\, x_{11t} + e_t$$

$$e_t = 0.1251\, e_{t-12} + a_t + 0.0354\, a_{t-12}$$

En base a la estimación anterior, podemos obtener las siguientes conclusiones:

A. Existe una demanda mínima de 7.536 personas al mes que realizan la Ruta del Vino Montilla-Moriles, de acuerdo con el dato que refleja el coeficiente de la ordenada del modelo.

B. El mes con una menor demanda es el de marzo (7.661 personas) y el mes con una mayor demanda es diciembre (12.468 personas), mes de gran demanda que, en nuestra opinión, se debe tanto a la existencia de un puente como a las vacaciones de Navidad.

C. La variable inflación (ipc) tiene un efecto negativo, aunque no muy relevante, sobre el número de turistas que visita la zona. Así, por cada décima que aumente la inflación disminuiría el número de turistas en 25 personas.

D. La variable renta tiene un efecto positivo sobre la demanda de turistas, ya que por cada incremento de 100 euros de renta, el número de visitantes se incrementaría en 35 personas. Según nuestro estudio, el 32% de las personas que realizaron esta ruta tiene una renta mensual superior a 2.500 € (El 28% tiene una renta comprendida entre 1.500 y 2.500 €, 28% renta entre 1.000 y 1.500 €, 8% renta de 700 a 1.000 € y 4% inferior a 700 €).

E. El incremento del número de bodegas que pueden ser visitadas en la zona influye positivamente en el número de turistas (concretamente, con un aumento de 256 visitantes). En nuestra opinión, ello se debe a que al existir un incremento de la oferta y, por tanto, al diversificarse el producto, existe una mayor probabilidad de realizar de forma más completa dicha ruta. Sin embargo, no ocurre lo mismo con un incremento en el número de restaurantes y alojamientos, ya que su efecto sobre la demanda, aunque positivo, no es muy elevado, 45 y 25 personas respectivamente.

F. De acuerdo con los datos extraídos de nuestra investigación, consideramos que el número total de personas que van a realizar la Ruta del Vino Montilla-Moriles (sumando las tres alternativas disponibles) en el año 2006 fue de 138.746

personas, visitantes que podrían generar una importante riqueza en la zona y, al mismo tiempo, crear puestos de trabajo tanto directos como indirectos (por ejemplo, en la artesanía).

6.2. Estimación del nivel de satisfacción del turista en relación con las expectativas que tenía, conforme a su perfil socioeconómico

Los resultados, de acuerdo con el modelo anteriormente establecido, son los siguientes:

Dependent Variable: HR-CR
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)

Variable	**Coeficiente estimado** ***(desviación estándar)***
Ordenada	B_0 = 2.325 (*0.103*)
Sexo (**sexo**)	B_1 = 0.631 *(0.002)*
Edad (**edad**)	B_2 = 12.253 (*2.251*)
Actividad profesional (**acp**)	B_3 = 9.256 (*1.425*)
Actividad empresario (**ace**)	B_4 = 0.042 (*0.001*)
Actividad directivo (**acd**)	B_5 = 0.035 (*0.002*)
Actividad funcionario (**acf**)	B_6 = 13.564 (*1.561*)
Actividad trabajador cualificado (**actc**)	B_7 = 17.891 (*3.458*)
Actividad trabajador autónomo (**acta**)	B_8 = 10.584 (*2.231*)
Actividad estudiante (**aces**)	B_9 = -0.058 *(0.001*)
Actividad ama de casa (**acam**)	B_{10} = 9.856 *(2.521)*
Actividad jubilado (**acj**)	B_{11} = 8.642 *(1.658)*
Renta familiar (**rf**)	B_{12} = 15.324 *(2.567)*
Viajar solo (**s**)	B_{13} = -0.567 *(1.261)*
Viajar en pareja (**p**)	B_{14} = 7.368 *(3.457)*
Viajar con familia (**f**)	B_{15} = 14.658 *(1.578)*
Restauración (**restauración**)	B_{16} = 4.328 *(0.679)*
Viajar con amigos (**a**)	B_{17} = 6.745 *(2.012)*
Número de visitas (**nv**)	B_{18} = 2.561 *(0.123)*
Gastos realizados (**gr**)	B_{19} = 1.568 *(0.111)*
Recomendaría viaje (**re**)	B_{20} = 14.572 *(2.877)*
Días de vacaciones (**dv**)	B_{21} = 0.045 *(0.001)*
Bodegas visitadas (**b**)	B_{22} = 17.568 *(3.684)*
Opinión alojamiento (**oalo**)	B_{23} = 0.536 *(0.014)*
Actividades complementarias (**acco**)	B_{24} = -4.983 *(1.021)*
Precio viaje (**precio**)	B_{25} = -1.253 *(0.014)*
Hospitalidad (**hospitalidad**)	B_{26} = 3.762 *(0.985)*
Conservación entorno (**ce**)	B_{27} = 1.236 *(0.021)*
Información y señalización (**is**)	B_{28} = 0.023 (0.002)

$R^2_{Mcfadenn}$ =0.56

De la anterior estimación podemos obtener los siguientes resultados:

A. La variable número de bodegas visitadas influye positivamente en el grado de satisfacción del viaje, ya que a medida que se incrementa el número de bodegas visitadas el grado de satisfacción es mayor (B_{22} =17.568).

B. La variable edad también es significativa ya que cuando aumenta la edad del turista su nivel de satisfacción también es mayor (B_2 = 12.253). En nuestra opinión, este resultado debe de ponerse en relación con los perfiles de turistas del vino que visitan esta zona, de acuerdo con la clasificación realizada por Charters y Ali-Knight (2002), y expuesta anteriormente, ya que dependiendo del

perfil la respuesta que deben de dar las bodegas en cuanto al producto turístico que comercializan debe de ser diferente.

C. El 84% de las personas encuestadas recomendarían esta ruta turística, cifra que, en nuestra opinión, refleja el alto grado de satisfacción que este destino le proporciona a los turistas (B_{20} = 14.572).

D. En cuanto a las variables negativas señaladas por los viajeros encuestados, hemos de destacar el elevado precio del viaje (B_{25} = -1.253) y las escasas actividades complementarias de la zona (B_{24} = -4.983).

E. De forma general, el perfil medio del turista que realiza la ruta del vino Montilla-Moriles es un trabajador cualificado de entre 50 y 59 años, con un nivel de renta medio-alta, que viaja en pareja, que considera que el trato recibido (hospitalidad) es bueno, pero que también opina que el precio del viaje es elevado y que la zona carece de actividades complementarias a la de la propia visita a las bodegas.

6.3. Principales conclusiones de la investigación realizada y futuras líneas de trabajo

La importancia creciente del turismo del vino está actualmente fuera de toda duda. Por su parte, la necesidad de plantear modelos sostenibles de turismo en zonas tradicionalmente dedicadas a otras actividades económicas, con la finalidad de evitar errores en la comercialización de espacios turísticos, lleva a la necesidad de determinar exactamente qué y cómo quieren consumir los turistas en cada destino concreto. En línea con estas ideas, las principales conclusiones de nuestra investigación han sido las siguientes:

a) El número de bodegas abiertas al público en esta ruta es aún escaso, sobre todo durante los fines de semana y puentes, lo cual implica que la oferta vitivinícola de la zona no satisface adecuadamente la actual (y potencial) demanda y, por tanto, dicha demanda se podría desviar hacia otros destinos enológicos. Por esta razón, es imprescindible posicionar de forma clara este destino turístico con la finalidad de crear una imagen de marca propia de la ruta, evitando así los desvíos hacia otros destinos más o menos semejantes (Williams, 2001).

b) La demanda de enoturismo en la zona es creciente, como puede observarse por el coeficiente positivo de la variable tendencial (425 personas). Junto con ello, existe una alta probabilidad de que el turista repita la experiencia, lográndose, por tanto, un alto grado de fidelidad. Ello nos lleva a plantear que existe una demanda mínima para que diferentes empresas (sobre todo, las ya existentes) realicen inversiones en esta zona de cara a satisfacer este segmento turístico.

c) Se podría, siempre que se incrementase la oferta, tratar de amortiguar la estacionalidad de la demanda dando a conocer la ruta en otras Comunidades Autónomas y en otros países con la finalidad de aprovechar sus fiestas locales y autonómicas y con el objetivo de obtener un mejor aprovechamiento de los recursos existentes.

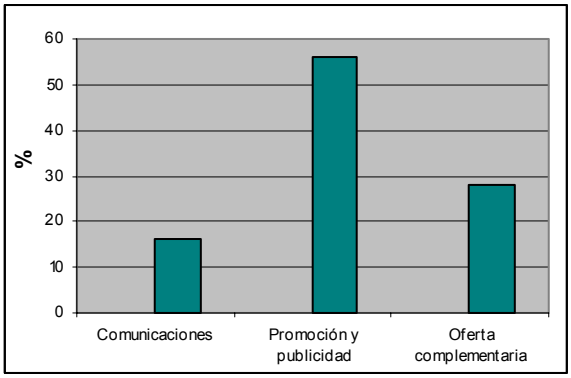
d) Se debería de incentivar la creación de más actividades complementarias, como podrían ser los festivales culturales o gastronómicos, ya que el principal destinatario del mismo es el turista de edad madura, lo cual generaría más ingresos para la zona, pero siempre acompañado de una mayor oferta de plazas hoteleras y casas rurales.

e) Es necesario un aumento de la inversión en promoción de este destino turístico y, al mismo tiempo, debe de controlarse la oferta ilegal.

En resumen, se observa que puede existir una oportunidad de desarrollo de actividades económicas complementarias en la zona de Montilla-Moriles, debido al incremento de la demanda turística, aunque para conseguir dicho desarrollo se requiere el apoyo de las diferentes administraciones públicas (sobre todo, mediante la mejora de las infraestructuras) y de las empresas privadas. Así, la zona debería de adaptarse a este nuevo segmento turístico, obteniendo una especialización de la oferta para ajustarse a los cambios que tienen lugar en los hábitos del consumidor y satisfacer sus necesidades que, en definitiva, es lo más importante a la hora de fidelizar y de captar nuevos clientes.

Como elemento de debate, y de línea abierta a nuevos trabajos de campo, figura la diferente perspectiva que tienen los turistas y los empresarios de la zona respecto a cuál sería el principal elemento mejorable de dicha ruta. Así, mientras que los turistas consideran de forma mayoritaria que debe de ser el incremento de la oferta complementaria, sin embargo para los empresarios de la zona los esfuerzos deberían de centrarse en la promoción y publicidad de dicha ruta turística (Gráfico 3).

Gráfico 3. Aspectos mejorables de la Ruta del Vino



Fuente: Elaboración propia

En nuestra opinión, esta respuesta tan divergente entre ambos lados del mercado debería de implicar un profundo análisis y una reflexión, por parte tanto de las diferentes administraciones públicas implicadas en la ruta, como de las empresas privadas que ofrecen el producto, con la finalidad de intentar dar respuesta a la demanda de los turistas de aumentar la oferta complementaria, y también de dotar a dicha ruta del imprescindible plan de marketing. A su vez, ello debería de ponerse en relación con un análisis en profundidad para intentar definir claramente la segmentación de la demanda de acuerdo con el perfil del turista del vino que visita esta ruta.

Finalmente, como futura línea de investigación destacamos la necesidad de realizar un estudio en profundidad de la relación que podría existir entre el turismo cultural (centrado en la ciudad de Córdoba) y el turismo rural (centrado en el Parque Natural Sierras Subbéticas, también en la provincia de Córdoba) con esta ruta turística, ya que se podrían derivar flujos de turistas que conjugasen dos (o incluso los tres) destinos turísticos, implicando, por tanto, una mayor redistribución de la renta, derivada de la actividad turística, que se generaría en una parte de la provincia de Córdoba, a semejanza de lo que ha sucedido en otros lugares (Williams y Kelly, 2001).

BIBLIOGRAFÍA

Armesto, X.A. y Gómez, B. (2004). Productos agroalimentarios de calidad, turismo y desarrollo local: el caso del Priorat. *Cuadernos Geográficos* **34**: 83-94.

Berveland, M. (1988). Wine Tourism in New Zealand – Maybe the Industry has got it right. *International Journal of Wine Marketing* **10** (2): 24-33.

Briz, J. (1999). Competitividad y estrategias comerciales en el sector vínico español. *Cuadernos de Agricultura, Pesca y Alimentación,* **19**: 23-32.

Brunori, G. y Rossi, A. (2000). Sinergy and coherence through collective action: some insights from wine routes in Tuscany. *Sociologia Ruralis,* **40**(4):409-423.

Bruwer, J. (2003). South Africa Wine Routes: Some Perspectives on the Wine Tourism Industry´s Structural Dimensions and Wine Tourism Product. *Tourism Management*, **24**: 423-435.

Caridad, J. M. (1998). *Econometría, modelos econométricos.* Editorial Reverte, Barcelona.

Carlsen, J. (2004). A review of global wine tourism research. *Journal of wine research,* **15**(1): 5-13.

CCAE (2006). Confederación de Cooperativas Agrarias de España. Madrid. http://www.ccae.es

Charters, S. y Ali-knight, J. (2002). Who is the wine tourist?. *Tourism Management*, **23**: 311-319.

Clemente, J.S., García-Martínez, G., Peris, E., Miguel, L. y Roig, B. (2005). El cooperativismo agrario de interior y su competitividad. En: Salinas, F., Herranz, J.M., y Albarrán, C. (coord.). *Aportaciones de la economía social al desarrollo rural en Iberoamérica y España.* Editorial Servicio de Publicaciones de la Universidad Católica de Ávila, Ávila.

Correia, L., Passos, M.J y Charters, S. (2004). Wine routes in Portugal: A case study of the Bairrada Wine Route. *Journal of wine research*, **15**(1):15-25.

Egan, D. y Bell, A. (2002). Chilean Wines: A Successful Image. *International Journal of Wine Marketing*, **14**(2): 33-42.

Fernández-Méndez, M. y Puig, A. (2002). El papel del cooperativismo en el turismo rural de la Comunidad Valenciana. *CIRIEC-España* **41**: 183-212.

Frochot, I. (2000). Wine tourism in France: a paradox? En: Hall, C.M., Sharples, L., Cambourne, B. y Macionis, N. (ed.). *Wine tourism around the world: development, managements and markets*. Oxford. Elsevier Science: 67-80

Fuentes, F.J. y Veroz, R. (2000). *Plan estratégico de la Denominación de Origen Montilla-Moriles.* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Córdoba.

Getz, D. y Brown, G. (2006): Critical Success Factors for Wine Tourism Regions: A Demand Analysis. *Tourism Management* **27**: 146-158.

Gilbert, D.C. (1992). Touristic Development of a Viticultural Regions of Spain. *International Journal of Wine Marketing*, **4**(2): 25-32.

Gujarati, D.N. (2003). *Econometría.* Editorial McGraw-Hill, México.

Hall, C.M., Cambourne, B., Macionis, N. y Johnson, G. (1998). Wine tourism and network development in Australia and New Zealand: review, establishment and prospects. *International Journal and Wine Marketing,* **9**(2/3): 5-31.

Hall, C.M. y Macionis, N. (1998). Wine tourism in Australia and New Zealand. En: Butler, R.W., Hall, C.M. y Jenkins. J.M. (ed.). *Tourism and recreation in rural areas*. London: John Wiley and Son: 267-298.

Hall, C.M y Mitchell, R. (2000). Wine Tourism in the Mediterranean: A Tool for Reestructuring and Development. *Thunderbird International Business Review*, **42** (4): 445-465.

Hall, M., Sharples, L., Cambourne, B. y Macionis, N. (2000). *Wine tourism araund the world: development, managements and markets*. Oxford. Elsevier Science.

Hashimoto, A. y Telfer, D. (2003). Positioning an emerging wine route in the Niagara region: understanding the wine torism market and its implications for marketing. *Journal of travel and tourism marketing*, **14** (3/4): 61-76.

Jolley, A. (2002). *The wine industry, wine tourism and tourism in general*. Documento de trabajo febrero 2002. Centre for Strategic Economics Studies. Victoria University. Melbourne.

INE. (2006). Instituto Nacional de Estadística. http://www.ine.es

Juliá, J.F. (1999). La concentración en el cooperativismo agroalimentario. *Cuadernos de Agricultura, Pesca y Alimentación,* **6**: 27-33:

Juliá, J.F. (2002). *El cooperativismo agrario y su contribución al desarrollo rural. Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. Ponencia Valencia, 26 de noviembre de 2002.

MAPA. (2006). *Hechos y cifras sobre alimentación en España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. http://www.mapa.es.

Martínez-Carrasco, L., Brugarolas, M y Del Campo, F.J. (2005). Vinos de calidad poco conocidos: estimación de su potencial de mercado. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, **14** (4): 139-156.

O'Neill, M. y Charters, S. (2000). Service quality at the cellar door: implications form Western Australia's developing wine tourism industry. *Managing Service Quality,* **10**: 112-122.

Patronato Provincial de Turismo de Córdoba (2005). *Plan Estratégico para el desarrollo de un plan de dinamización del producto turístico Ruta del Vino Montilla-Moriles*, Servicio de Publicaciones de la Diputación de Córdoba, Córdoba.

Preston-White, R. (2000). Wine routes in South Africa. En: Hall, C.M., Sharples, L., Cambourne, B. y Macionis, N. (ed.). *Wine tourism araund the world: development, managements and markets.* Oxford. Elsevier Science: 102-114.

Ravenscroft, N. y Van Westering, J. (2001). Wine Tourism, Culture and the Everyday: A Theoretical Note. *Tourism and Hospitality Research*, **3**(2): 149-162.

Secretaría de Estado de Turismo (2000). *Propuesta para la asistencia técnica para el desarrollo del estudio de definición del producto "Rutas del Vino de España"*, Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Madrid.

Sharples, L. (2002). Wine Tourism in Chile… A Brave New Step for a Brave New World. *International Journal of Wine Marketing*, **14** (2): 43-53.

Szivas, E. (1999). The Development of Wine Tourism in Hungary. *International Journal of Wine Marketing*, **11**(2): 7-17.

Telfer, D.J. (2001). Strategic Alliances along the Niagara Wine Route. *Tourism Management*, **22**: 21-30.

Tzmitra-Kalogianni, I., Papadaki, A y Alexaki, A. (1999). Wine routes in Northem Greece: Consumer perceptions. *British Food Journal,* **101**(11): 884-892.

Willians, P.W. (2001). Positioning Wine Tourism Destinations: An Image Analysis, *International Journal of Wine Marketing*, **13**(3): 42-58.

Williams, P.W. y Kelly, J. (2001). Cultural Wine Tourists: Product Development Considerations for British Columbia´s Resident Wine Tourism Market. *International Journal of Wine Marketing*, **13**(3): 59-76.

Yagüe, M.J. y Jimenez, A.I. (2003). La denominación de Origen en el desarrollo de estrategias de diferenciación: percepción y efectos de su utilización en las sociedades vinícolas de La Mancha y Valdepeñas. *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, **197**: 179-204.

ANÁLISIS ECONÓMICO, ESTRATÉGICO Y SUSTENTABLE DE LA ACTIVIDAD FRUTÍCOLA. CASO ARGENTINO.

Mg. Regina Durán[31]
Lic. Gabriela Pesce[32]

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es analizar estratégicamente desde una visión económica y sustentable, el eslabón primario de la fruticultura, para poder arribar a un diagnóstico del sector, mejorar la gestión de los establecimientos dedicados a esta actividad y evaluar una mejor inserción en su cadena de valor. A partir de un minucioso estudio del proceso de producción, se diseña un sistema de costeo para determinadas variedades de peras y manzanas, considerando el modelo de conducción de la plantación y el tamaño del establecimiento frutícola. En esta presentación se brindan herramientas para tomar decisiones críticas utilizando el análisis de Costo-Volumen-Utilidad y modelos de simulación. Para concluir, se diseña un Tablero de Comando Integral con el fin de controlar las variables clave tangibles e intangibles del negocio, desde una perspectiva de gestión estratégica y sistémica.

Palabras clave: Fruticultura sustentable; Análisis económico; Simulación; Tablero de Comando Integral; Diagnóstico estratégico.

SUMMARY

The objective of this work is to analyze strategically the primary link of fruit growing from an economic and sustainable perspective. It is to reach a diagnosis of the sector, to improve the management of the farms devoted to this activity and to evaluate a better insertion in its chain of value. From a meticulous study of the production process, a costing system for certain varieties of pears and apples is designed, by considering the model of plant conduction and the size of the fruit farms. In this research, there are some tools to take critic decisions using the Cost-Volume-Utility analysis and models of simulation. To conclude, a Balance Scorecard is designed with the purpose of controling the key variables of the business, not only the tangible but also the intangible ones, from a perspective of strategic and integral management.

Key words: Sustainable fruit growing; Economical analysis; Simulation; Balance Scorecard; Strategic diagnosis.

[31] Magíster en Administración Rural. Contador Público (Universidad Nacional del Sur – Bahía Blanca – Argentina). Profesor Titular por Concurso ordinario de la cátedra "Administración Rural" (Departamento de Ciencias de la Administración – Universidad Nacional del Sur). Docente de Postgrado en el Magíster en "Economía Agraria y Administración Rural" (Departamento de Economía – Universidad Nacional del Sur). E-mail: rduran@criba.edu.ar. Web: www.uns.edu.ar. Dirección postal: Los Horneros 131. Código postal: 8000. Bahía Blanca. Argentina. Teléfono:(54)291-4541191.

[32] Licenciada en Administración (Departamento Ciencias de la Administración – Universidad Nacional del Sur – Bahía Blanca – Argentina). Aspirante al Doctorado en Economía (Departamento de Economía – Universidad Nacional del Sur). Becaria de la Comisión de Investigaciones Científicas. Beca de Entrenamiento. E-mail: adm_gabrielapesce@yahoo.com.ar

1. Introducción

Esta presentación forma parte de un trabajo integral en el que se evalúan distintas alternativas de producción para diversas especies y variedades, sistemas de conducción y tipos de establecimientos, que no es presentado en su totalidad por la extensión que posee. Para esta instancia, se seleccionan dos variedades bajo un solo sistema de conducción y para un único tipo de establecimiento.

Los frutales son cultivos plurianuales que por sus características marcan el desarrollo de la actividad. Ellos comienzan a producir entre el tercer y quinto año desde su plantación, lo que obliga a inmovilizar grandes capitales, generando un volumen de producción que en muchas oportunidades, no puede adecuarse correctamente a las fluctuaciones de la oferta y la demanda. Además, la realización de labores con alta participación del trabajo del hombre constituye un factor decisivo en los costos de este agronegocio.

La fruticultura es una actividad de gran dinamismo que origina muchas labores conexas en otros eslabones de la cadena, como frigoríficos, galpones de empaque, aserraderos, agentes de transporte, comercios proveedores de insumos agrícolas, industrias de jugos concentrados, conservas, laboratorios de análisis, etc. Como consecuencia de lo anterior, este sector es generador de mano de obra (tanto directa como indirecta) en distintas etapas de la cadena de valor, desde la producción hasta la comercialización.

2. Supuestos y metodología de análisis

2.1. Supuestos

Los resultados económicos se pueden ver afectados por:

1. La especie y variedad analizada
2. El sistema de conducción de la plantación
3. El tamaño del establecimiento
4. El destino de venta de la fruta
5. Otras variables

A continuación se establecen los supuestos en los que se basa este trabajo para cada uno de los ítems mencionados.

1) Las **especies** analizadas son manzanas y peras. En esta exposición, se presenta la información de costos de una **variedad** de manzana y una de pera. Estas son:

- Granny Smith (Especie: manzana)
- Packham's Triumph (Especie: pera)

2) Estas variedades se pueden analizar de acuerdo al sistema de producción con el que se conduce la plantación. Los **sistemas de conducción** más habituales son: monte tradicional, en espaldera y compacto. Estos difieren, principalmente, en la distancia que existe entre las filas de plantación y entre las plantas, siendo éstas menores para el caso del sistema compacto. Al ser este último, el más denso en cuanto a plantas por hectárea, su producción comienza más temprano que en los otros sistemas y alcanza mayores cantidades de toneladas. Es por ello que existe una tendencia marcada del sector a concentrar sus plantaciones y esto justifica ser el sistema elegido para presentar la información de costos del presente trabajo.

3) Se analizan varios **tipos de establecimientos**, que difieren principalmente en su tamaño. Para el caso bajo estudio se elige el de 40 hectáreas, debido a que es la unidad económica mayoritaria en la zona de producción. Se asume que de éstas, el 80% están cultivadas. Los establecimientos cuentan con una cantidad determinada de empleados permanentes, que afectan a cada una de las actividades culturales, con excepción de los correspondientes a la cosecha, en donde se contrata personal extra temporariamente y se abona a destajo. Se considera que los empleados trabajan durante jornales de 8 horas diarias.

4) Los **destinos de la fruta** se determinan una vez que el productor vende su producción al galpón de empaque. La misma puede ser clasificada principalmente en tres categorías de acuerdo a su calidad y a los mercados donde será comercializada:

a. Para exportación

b. Para mercado interno

c. Para industria

La calidad está directamente relacionada con el precio pagado por el galpón de empaque al productor, por lo que incide efectivamente en los ingresos que el mismo percibe.

Para este análisis económico, se considera que las manzanas son comercializadas en el mercado interno y las peras son exportadas.

5) Existen **otras variables** a tener en cuenta que son determinantes del resultado económico. Entre ellas, el período de tiempo y los tipos de cambio para convertir las diversas monedas del flujo monetario del negocio.

El **período analizado** corresponde a la campaña 2006-2007.

Para la conversión de los valores presentados en dólares, se utiliza un **tipo de cambio** de 3$=1U$S. Para convertir los pesos en euros, se utiliza un tipo de cambio de 4,10$=1€.

2.2. Metodología de análisis

Para el análisis económico, se aplica el **sistema de costeo variable**. La actividad frutícola es un sistema de proceso continuo, ya que se trata de producciones estandarizadas, repetitivas e incesantes, donde el motor del proceso son los árboles frutales y el resultado, sus frutos.

Los costos de cada una de las actividades se extrajeron directamente de un caso real basado en el establecimiento de un productor del Alto Valle de Río Negro, Argentina. Aquellos costos para los cuales no se obtuvo información, se estimaron a través de su cálculo teórico, de acuerdo a experiencias de establecimientos de similar envergadura y opinión de profesionales especializados en el tema.

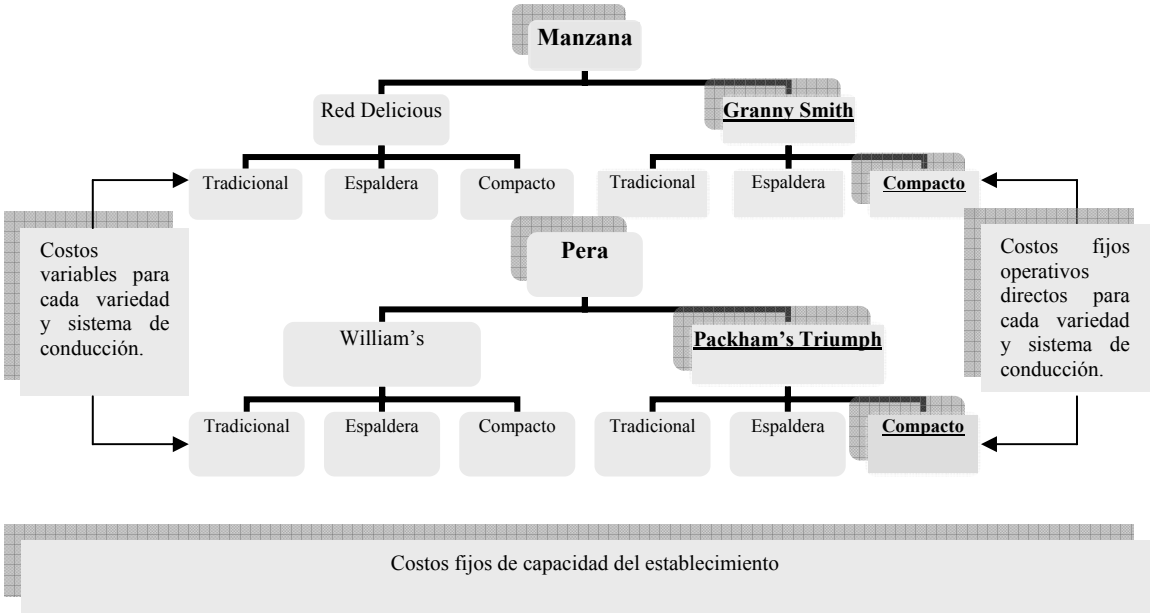
Costos variables y fijos

La *unidad objeto de costeo* es el kilogramo de fruta de una determinada variedad a través de un sistema de conducción específico. Por lo tanto, el nivel de producción dependerá de los kilogramos de fruta obtenidos por campaña.

Los *costos fijos* son aquellos que no se modifican con las variaciones del nivel de actividad, es decir independientes del mismo. Se presentan dos tipos de costos fijos: los *costos fijos operativos y l*os *costos fijos de capacidad.*

Los *costos fijos operativos* son directos de los centros de costos, que responden a cada una de las variedades para cada uno de los sistemas de conducción. *Los costos fijos de capacidad* son los costos que responden al nivel de capacidad de la estructura productiva de los distintos tipos de establecimientos.

Estructura de los costos de un establecimiento frutícola



Cuadro Nº 1: Estructura de los costos de un establecimiento frutícola.

Se encuentran destacados en el cuadro anterior, los casos seleccionados para esta presentación.

Conceptos que componen cada tipo de costo

Los costos variables están conformados por los esfuerzos económicos de la cosecha (mano de obra, fletes a los empaques y seguro contra granizo) y las amortizaciones de los frutales (según aplicación de la Resolución Técnica Nº 22 de Argentina).

Los costos fijos operativos son el resultado de actividades culturales tales como: manejo de suelo (riego, tareas de limpieza, laboreo de suelo y siembra de pasturas), fertilización (insumos y su aplicación), poda (implementos y mano de obra), polinización (alquiler de colmenas y mano de obra), apuntalada (implementos y mano de obra), defensa de heladas (fuel oil y mano de obra), raleo (reguladores de crecimiento y mano de obra), cura (insumos y su aplicación), entre otras.

Los costos fijos de capacidad son indirectos a cada centro de costo, siendo los más representativos para este caso: los costos de oportunidad del capital invertido, las depreciaciones, los sueldos y cargas sociales indirectos, la renta fundiaria, el costo implícito de la remuneración empresaria, el mantenimiento general, el asesoramiento técnico, contable y legal, el canon de riego, la movilidad, la energía eléctrica, el teléfono, el sereno, el fondo de sepelio, la tasa vial, los impuestos, el seguro de vida colectivo, el consumo de agua, los gastos administrativos, etcétera.

3. Resultados económicos del sector frutícola

Se exponen a continuación, los resultados económicos de los casos seleccionados.

Manzana Granny Smith

Especie: **Manzana** -Variedad: **Granny Smith**	
Tamaño del establecimiento:	40 hectáreas
Sistema de conducción:	Compacto

Costos fijos	
Costos fijos de capacidad	40.705,16341 €
Costos fijos operativos	58.868,02833 €
Costos fijos totales	**99.573,19175 €**

Contribución Marginal	
Precio de venta a mercado interno	0,09756 €
Costos variables	0,04458 €
Contribución Marginal	**0,05298 €**

Punto de equilibrio en toneladas	
Por establecimiento	**1879,51791**
Promedio de producción/hectárea plantada	**58,73493**

Pera Packham's Triumph

Especie: **Pera** -Variedad: **Packham's Triumph**	
Tamaño del establecimiento:	40 hectáreas
Sistema de conducción:	Compacto

Costos fijos	
Costos fijos de capacidad	40.705,16341 €
Costos fijos operativos	62.899,89175 €
Costos fijos totales	**103.605,05516 €**

Contribución Marginal	
Precio de venta a exportación	0,13171 €
Costos variables	0,04741 €
Contribución Marginal	**0,08430 €**

Punto de equilibrio en toneladas	
Por establecimiento	**1229,01381**
Promedio de producción/hectárea plantada	**38,40668**

Para conocer en detalle estos costos, ver el "Anexo I", presentado al fin del trabajo.

4. Análisis de puntos de equilibrio y simulaciones

4.1. Análisis de puntos de equilibrio

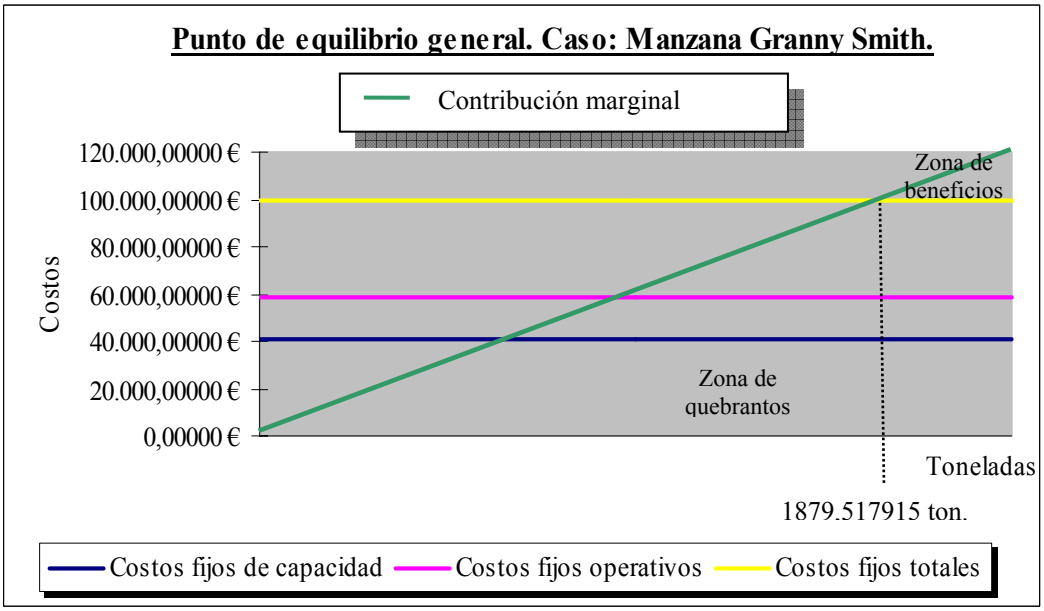
El Punto de Equilibrio es el volumen de actividad que cubre exactamente la suma de los costos variables y fijos correspondientes a un cierto período de tiempo. En ese punto la empresa no alcanza ninguna utilidad, pero tampoco experimenta pérdidas. Se calcula dividiendo los costos fijos totales sobre la contribución marginal. Analíticamente:

$$\text{Punto de equilibrio en toneladas} = \frac{(\text{Costos fijos operativos} + \text{Costos fijos de capacidad})}{(\text{Precio de venta/kg.} - \text{Costo variable/kg.})} \div 1000 =$$

$$\text{Punto de equilibrio en toneladas} = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\text{Contribución Marginal}} \div 1000$$

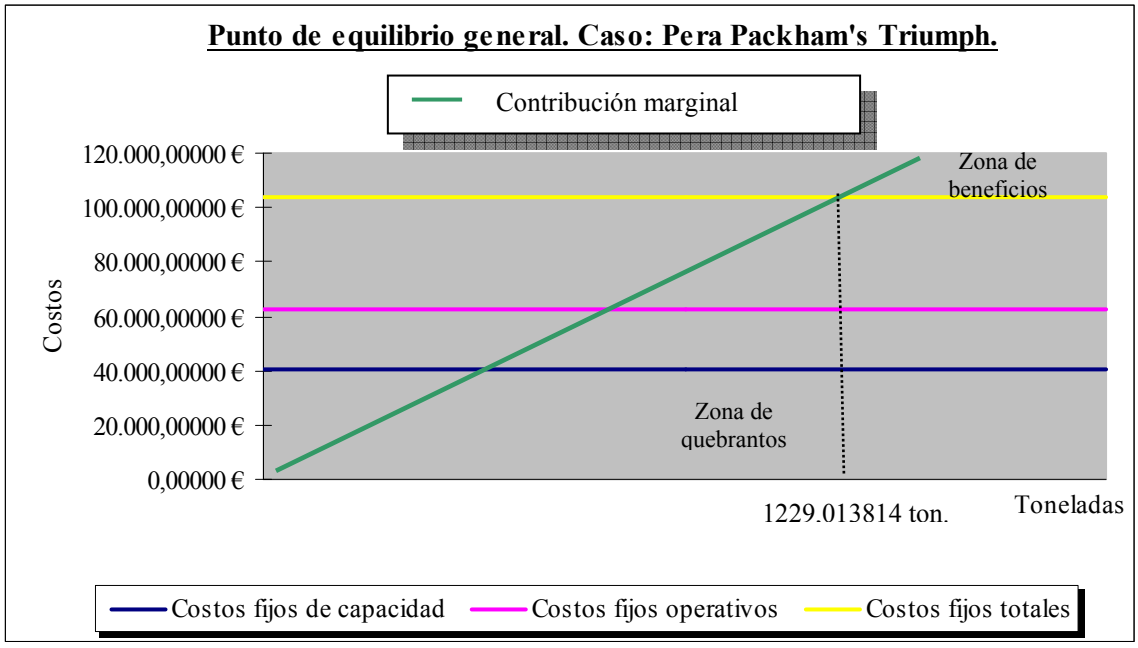
Para el caso del establecimiento (de 40 hectáreas con 32 plantadas) que produce 100% manzana Granny Smith a través del sistema de conducción compacto y lo vende en su totalidad al mercado interno, el punto de equilibrio es de 1.879,51791 toneladas. Esto significa

que si el establecimiento produce más de 1.879,5179 toneladas, libres del descarte y con una calidad que alcanza la necesaria para ser vendida a dicho mercado, estará percibiendo beneficios o en "zona de beneficios". De lo contrario estará experimentando pérdidas o estará en zona de quebrantos. Gráficamente:



Cuadro Nº 2: Punto de equilibrio para el caso del establecimiento con manzana Granny Smith.

Para el caso del establecimiento (de 40 hectáreas con 32 plantadas) que produce 100% pera Packham's Triumph a través del sistema de conducción compacto y lo vende en su totalidad al mercado externo, el punto de equilibrio es de 1.229,01381 toneladas. Esto significa que si el establecimiento produce más de 1.229,0138 toneladas, libres del descarte y con una calidad que alcanza la necesaria para ser vendida a dicho mercado, estará percibiendo beneficios o en "zona de beneficios". De lo contrario estará experimentando pérdidas o estará en zona de quebrantos. Gráficamente:



Cuadro Nº 3: Punto de equilibrio para el caso del establecimiento con pera Packham's Triumph.

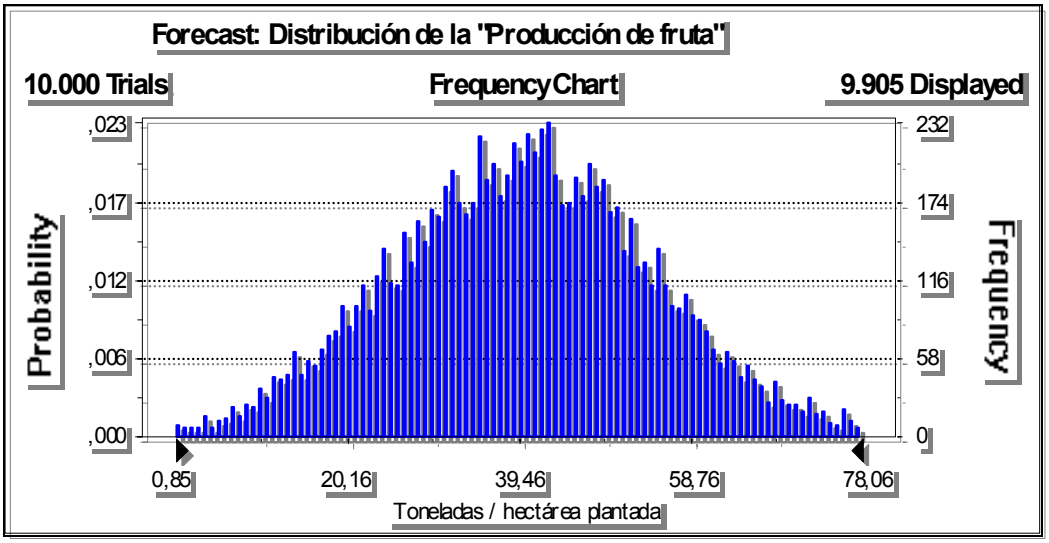
4.2. Simulaciones

Una vez obtenidos los puntos de equilibrio, se procede a calcular la producción promedio por hectárea plantada, que es el resultado de la siguiente división:

$$\text{Producción promedio por hectárea plantada} = \frac{\text{Punto de equilibrio en toneladas}}{\text{Cantidad de hectáreas plantadas}}$$

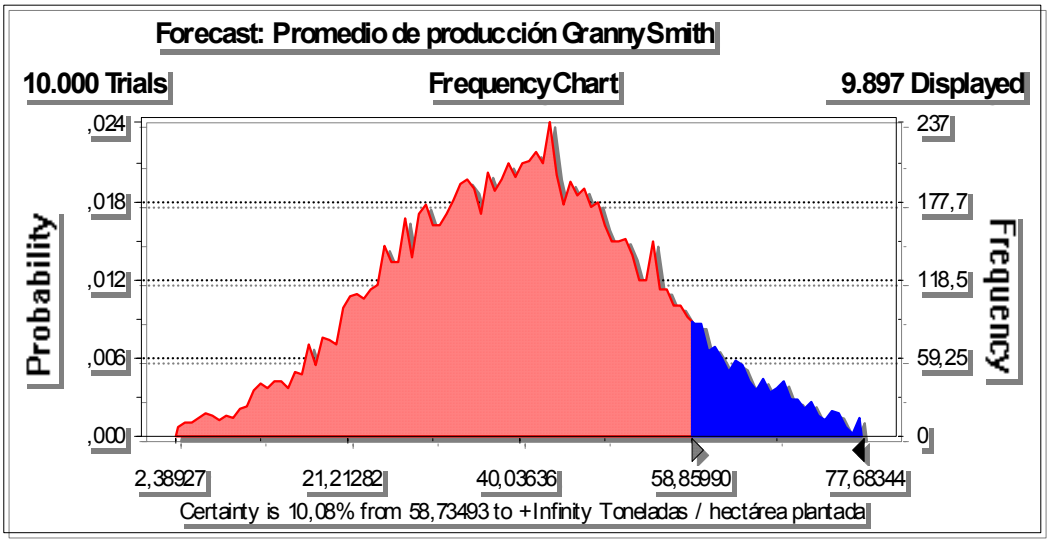
Con esta cifra se crea un modelo del problema y se accede a un análisis de probabilidades de beneficios y quebrantos a través de herramientas de simulación de Monte Carlo. En este caso se elige el software Crystal Ball para ello, que es un complemento de Microsoft Excel®. A través de encuestas a especialistas y productores del sector, se determina que la función de probabilidad de la producción de fruta por hectárea plantada, cuando el sistema se encuentra estabilizado, se ajusta a la curva de distribución normal, con media (μ) en 40 toneladas por hectárea y desvío estándar (σ) de 15 toneladas.

Haciendo una corrida de simulación con el uso del mencionado software, especificando 10.000 iteraciones y aceptando un nivel de confianza del 99%, se obtiene la siguiente distribución de la probabilidad de producción de fruta promedio por hectárea plantada:

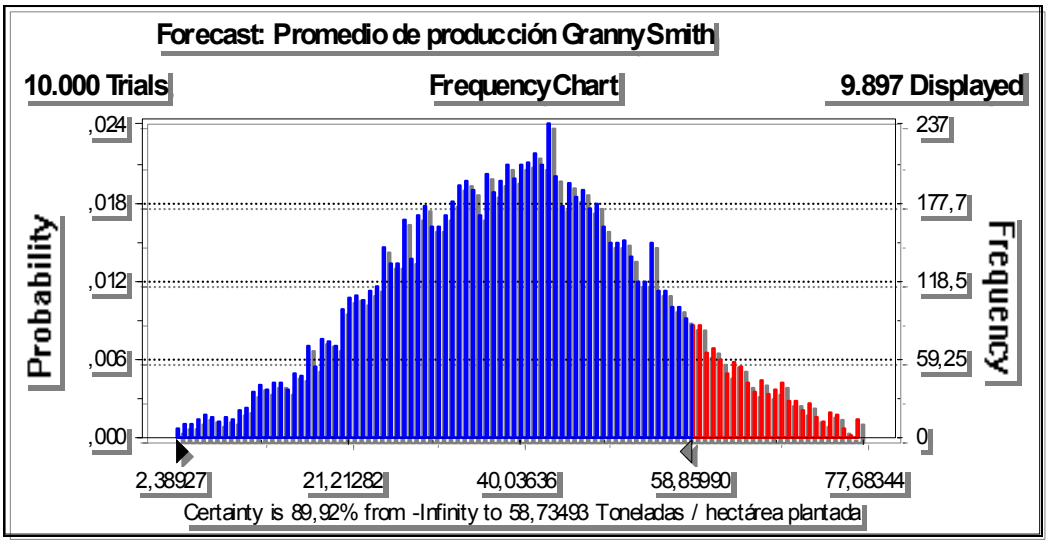


Cuadro Nº 4: Distribución de probabilidad de la producción de fruta por hectárea plantada.

Para el caso de la **manzana Granny Smith**, la producción promedio por hectárea plantada es 58,73493 toneladas, resultado de 1.879,51791 toneladas / 32 hectáreas plantadas. Por lo tanto, la probabilidad de que el establecimiento obtenga beneficios es de 10,08%. Por el contrario la probabilidad de que obtenga pérdidas es de 89,92%. Esto se puede observar en los siguientes gráficos:

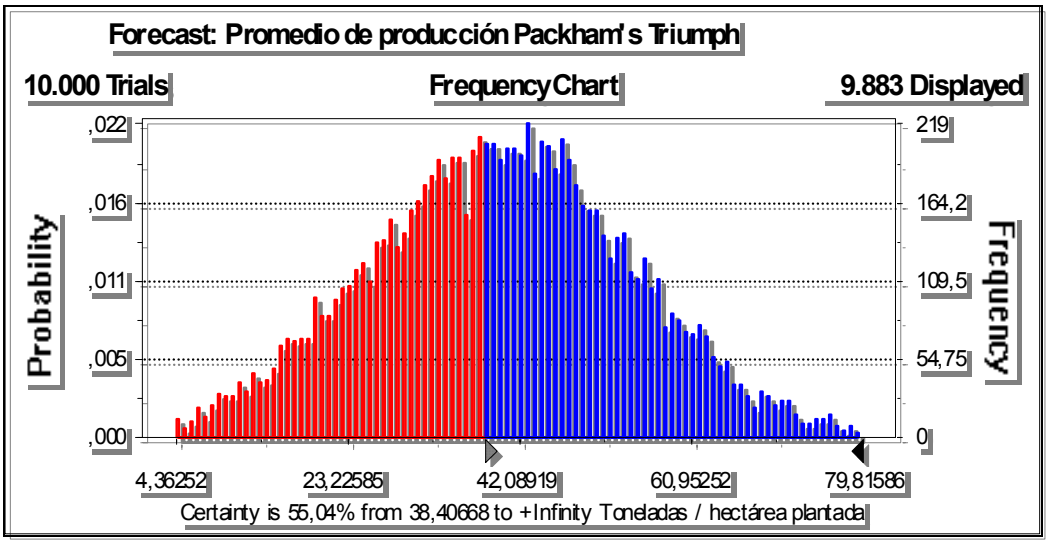


Cuadro Nº 5: Probabilidad de beneficios para el caso de manzana Granny Smith.

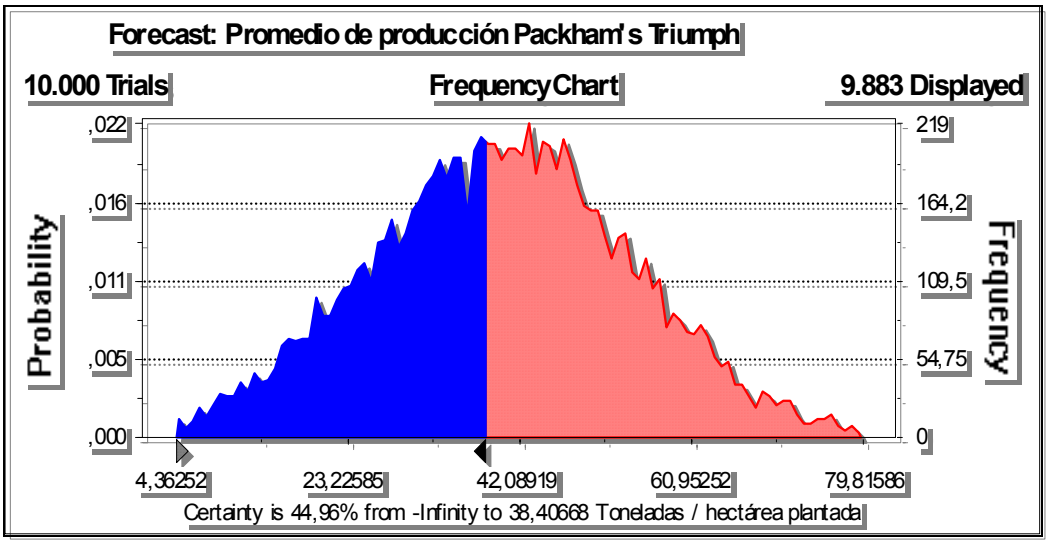


Cuadro Nº 6: Probabilidad de quebrantos para el caso de manzana Granny Smith.

Para el caso de la **pera Packham's Triumph**, la producción promedio por hectárea plantada es 38,40668 toneladas, resultado de 1.229,01381 toneladas / 32 hectáreas plantadas. Por lo tanto, la probabilidad de que el establecimiento obtenga beneficios es de 55,04%. Por el contrario la probabilidad de que obtenga pérdidas es de 44,96%. Esto se puede observar en los siguientes gráficos:



Cuadro Nº 7: Probabilidad de beneficios para el caso de pera Packham's Triumph.



Cuadro Nº 8: Probabilidad de quebrantos para el caso de pera Packham's Triumph.

Los casos presentados difieren en gran medida en su probabilidad de obtener beneficios (o quebrantos). Esta diferencia se genera principalmente por la brecha existente entre el precio que paga el mercado interno por la manzana Granny Smith y el que paga el mercado externo por la pera Packham's Triumph (este último un 35% superior que el primero). Es importante destacar que estos valores cambian año a año, en función de la oferta y la demanda, lo que produce desajustes en la adaptación de los productores al mercado, ya que la producción no se puede cambiar a corto plazo, por la característica de los frutales como activos biológicos plurianuales. Por lo tanto, el ajuste a las preferencias y gustos de los consumidores es muy lento, mientras que la demanda varía con alta versatilidad.

Tablero de Comando Integral

El Tablero de Comando Integral es una herramienta de control estratégico que permite monitorear las variables clave para una gestión satisfactoria de la empresa. Con este objetivo, se debe partir de la definición de la visión y la misión de la organización, determinar sus objetivos estratégicos y corresponderlos con indicadores que midan su desempeño.

Uno de los principales beneficios de este instrumento es transformar los elementos intangibles (como el capital intelectual, la relación con los clientes y los empleados, la imagen de la empresa frente al medio, etc.) en objetivos mensurables y susceptibles de ser controlados.

"Los recursos intangibles no sólo desempeñan un papel preponderante en las empresas sino que son la verdadera fuente de la competitividad, por lo que es necesario revisar la calidad y las fuentes de dichos recursos. Las fuentes de los recursos intangibles son el capital intelectual o el potencial humano y los compromisos que tiene una empresa con los agentes de referencia". (Álvarez, 2003).

A partir de un análisis estratégico de la región bajo estudio, se utiliza el Modelo FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) o Análisis SWOT, también denominado auditoria de posición, para conocer cuál es la situación presente de la empresa, como paso previo necesario para considerar las opciones estratégicas que posibiliten llevar a la organización del estado actual a un estado futuro que sea fijado como objetivo.

La auditoria de posición comprende:

- Cuestiones internas que implican realizar un estudio sistemático de la organización, mediante el cual se identifican fortalezas que la empresa posee y se diagnostican limitaciones.
- Cuestiones externas que analizan el contexto en el cual se desenvuelve la empresa, con el propósito de descubrir amenazas y oportunidades.

Definir la visión constituye un paso previo imprescindible a los efectos del diseño del Tablero de Comando. Como parte del presente trabajo, la visión más representativa de la situación futura en la que desean posicionarse los productores del sector es:

"*Ser una empresa frutícola reconocida por la alta calidad de su producción, con un marcado perfil exportador, contribuyendo al desarrollo sustentable de la región".*

A modo de ejemplo para esta presentación, se selecciona un indicador de cada perspectiva y se explica su función en el Tablero de Comando Integral, presentado en las páginas subsecuentes. A saber:

Dentro de la Perspectiva Económico-Financiera, en el área clave de la Competitividad, se halla la **Evolución de los costos por variedad y sistema de conducción**. Este es un indicador que evalúa si los costos (por variedad de fruta para cada uno de los sistemas de conducción) aumentan de un año a otro, disminuyen o se mantienen constantes. El objetivo es que se reduzcan con el paso del tiempo, lo que implicaría un aumento de la competitividad.

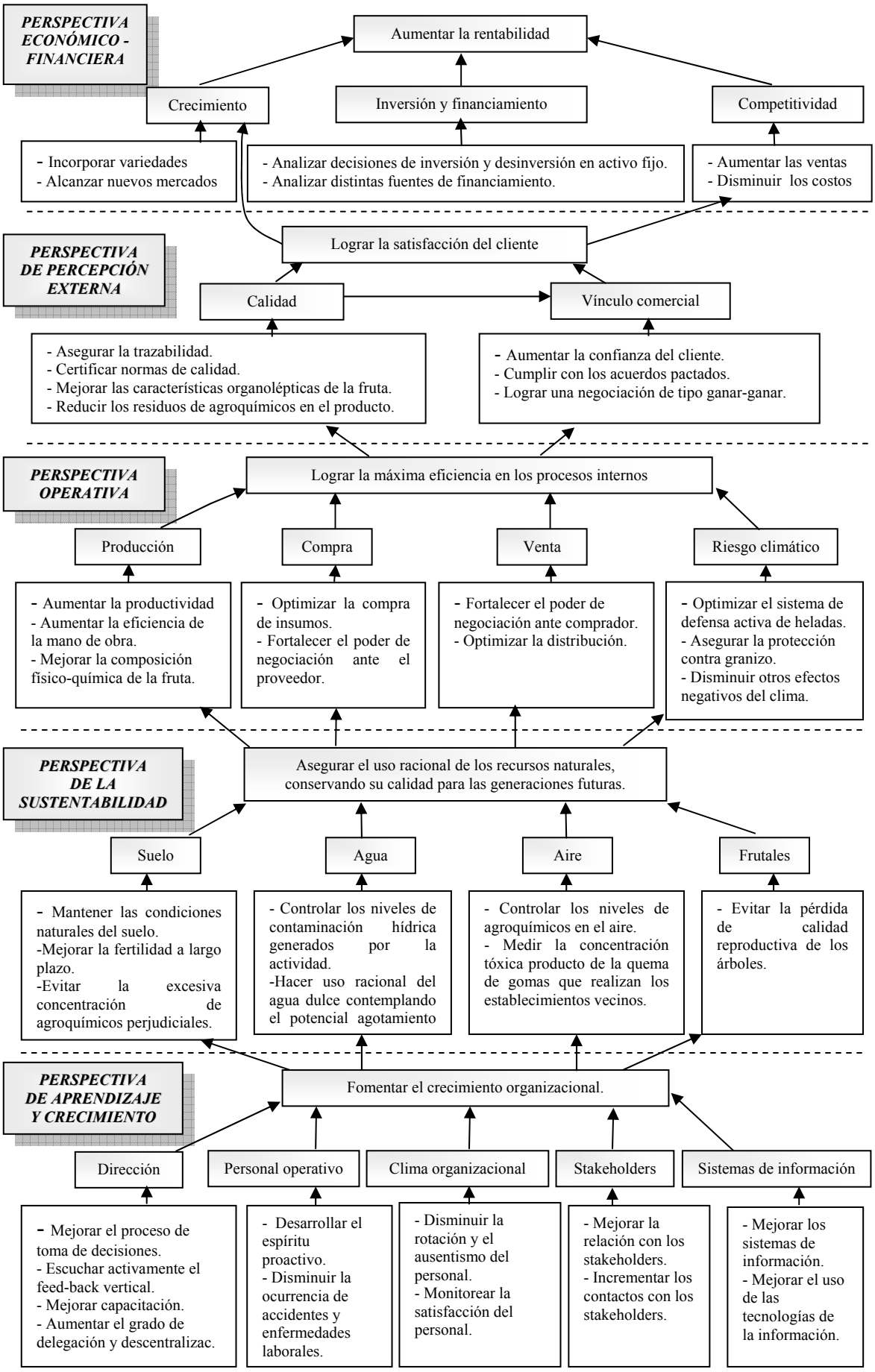
Entre los indicadores de la Perspectiva de la Percepción Externa, para el área clave de la Calidad, se encuentra el **Porcentaje de descarte**. Éste relaciona los kilogramos de fruta descartados a causa de su baja calidad con los kilogramos de fruta producidos. Lógicamente, se trata de que este porcentaje sea lo menor posible para aumentar la percepción de calidad del establecimiento y mejorar las ventas.

En la Perspectiva Operativa, dentro del área clave de la Producción, se localiza la **Productividad de los frutales**. Este es un indicador que realiza un seguimiento de los kilogramos de fruta obtenidos por hectárea plantada. Es un promedio de producción por unidad de superficie, basado en la productividad biológica de las plantas. A mayores valores, se entiende que está mejorando el rendimiento de la tierra. Sin embargo, no hay que menospreciar el nivel de calidad logrado y la necesidad de reconvertir los lotes productivos para mantener activos en buen estado y ajustarse a la demanda, lo que disminuye la productividad debido al tiempo que transcurre desde la plantación hasta la aparición de frutos en los árboles.

Dentro de la Perspectiva de la Sustentabilidad, para el área clave del Suelo, se encuentra el **Monitoreo de la materia orgánica**. Este indicador posibilita controlar la fertilidad de la tierra y es una guía para tomar decisiones en cuanto al buen uso de los recursos naturales. Su objetivo es evitar el deterioro del suelo, no sólo por mantener o mejorar la productividad del mismo, sino también con vistas a considerar las necesidades de las generaciones futuras. Éste es un representante claro del esfuerzo por mantener la sostenibilidad del sistema productivo.

Entre los indicadores de la Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento, para el área clave de la Relación con los Stakeholders (o Grupos de Interés), se encuentra el **Grado de bienestar en la relación con los empleados**. Éste pondera la conexión humana de la dirección con uno de los principales sectores interesados en la supervivencia y crecimiento de la organización. Si la relación es buena, se espera que el personal trabaje con compromiso en pos de alcanzar la misión organizacional. Por el contrario, cuando no es buena, es de esperar que los empleados sólo trabajen de un modo utilitario para contribuir con sus intereses personales, independientemente de cómo evolucione el agro negocio.

A continuación se presenta una suerte de “Mapa Estratégico”, en donde se consideran las relaciones causa-efecto para las distintas perspectivas empresariales.


PERSPECTIVA ECONÓMICO - FINANCIERA
Aumentar la rentabilidad
Crecimiento
Inversión y financiamiento
Competitividad
- Incorporar variedades
- Alcanzar nuevos mercados
- Analizar decisiones de inversión y desinversión en activo fijo.
- Analizar distintas fuentes de financiamiento.
- Aumentar las ventas
- Disminuir los costos
PERSPECTIVA DE PERCEPCIÓN EXTERNA
Lograr la satisfacción del cliente
Calidad
Vínculo comercial
- Asegurar la trazabilidad.
- Certificar normas de calidad.
- Mejorar las características organolépticas de la fruta.
- Reducir los residuos de agroquímicos en el producto.
- Aumentar la confianza del cliente.
- Cumplir con los acuerdos pactados.
- Lograr una negociación de tipo ganar-ganar.
PERSPECTIVA OPERATIVA
Lograr la máxima eficiencia en los procesos internos
Producción
Compra
Venta
Riesgo climático
- Aumentar la productividad
- Aumentar la eficiencia de la mano de obra.
- Mejorar la composición físico-química de la fruta.
- Optimizar la compra de insumos.
- Fortalecer el poder de negociación ante el proveedor.
- Fortalecer el poder de negociación ante comprador.
- Optimizar la distribución.
- Optimizar el sistema de defensa activa de heladas.
- Asegurar la protección contra granizo.
- Disminuir otros efectos negativos del clima.
PERSPECTIVA DE LA SUSTENTABILIDAD
Asegurar el uso racional de los recursos naturales, conservando su calidad para las generaciones futuras.
Suelo
Agua
Aire
Frutales
- Mantener las condiciones naturales del suelo.
-Mejorar la fertilidad a largo plazo.
-Evitar la excesiva concentración de agroquímicos perjudiciales.
- Controlar los niveles de contaminación hídrica generados por la actividad.
-Hacer uso racional del agua dulce contemplando el potencial agotamiento
- Controlar los niveles de agroquímicos en el aire.
- Medir la concentración tóxica producto de la quema de gomas que realizan los establecimientos vecinos.
- Evitar la pérdida de calidad reproductiva de los árboles.
PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO
Fomentar el crecimiento organizacional.
Dirección
Personal operativo
Clima organizacional
Stakeholders
Sistemas de información
- Mejorar el proceso de toma de decisiones.
- Escuchar activamente el feed-back vertical.
- Mejorar capacitación.
- Aumentar el grado de delegación y descentralizac.
- Desarrollar el espíritu proactivo.
- Disminuir la ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales.
- Disminuir la rotación y el ausentismo del personal.
- Monitorear la satisfacción del personal.
- Mejorar la relación con los stakeholders.
- Incrementar los contactos con los stakeholders.
- Mejorar los sistemas de información.
- Mejorar el uso de las tecnologías de la información.

Perspectiva económico – financiera

Área Clave	Descripción	Indicador	Meta	Valor Real	Alarma	Fuente de información	Frecuencia de actualización
CRECIMIENTO	Hectáreas bajo sistema de conducción compacto	Número de hectáreas bajo el sistema de conducción compacto/Hectáreas totales	>60%	15%	< 30%	Registro del productor	Anual
	Diversificación	Número de variedades plantadas	10	9	13≤X≤5	Registro del productor	Anual
	Seguimiento del mercado	Volumen de exportación por variedad (ton.)	Ver fuente de información			www.funbapa.org.ar	Anual
		Volumen de procesamiento industrial por especie (en toneladas)	Ver fuente de información			www.sagpya.gov.ar	Anual
		Porcentajes de exportación según países de destino	Ver fuente de información			www.sagpya.gov.ar	Anual
	Investigación y desarrollo	Número de proyectos en estudio	3	2	≤1	Opinión del productor	Anual
INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO	Costo anual de financiamiento	Interés implícito proveedor x 365 / Monto a pagar x plazo del crédito	<0,09	0	>0,10	Factura del proveedor Valores de mercado	Anual
		(Interés bancario + comisiones) x 365 / Fondos utilizables x plazo del crédito	<0,09	0	>0,10	Valor de mercado	Anual
		Costo oportunidad financiamiento personal	=0	3000	>3000	Rentabilidad otros proyectos	Anual
	Retorno sobre la inversión en activos	Utilidad neta generada / Total Activo	>0,20	0,20	<0,10	Estados contables	Anual
	Inmovilización bienes uso	Bienes de uso/PN	<3	2,25	>4	Estados contables	Anual
	Liquidez corriente	Activo Corriente/Pasivo corriente	<0,50	0,10	>0,80	Estados contables	Anual
	Solvencia	PN/Pasivo	<1,5	0,72	>2	Estados contables	Anual
	Endeudamiento	Pasivo/Activo Total	<0,8	0,58	>0,8	Estados contables	Anual
	Estructura financiamiento	Pasivos/PN	<2	1,38	>2	Estados contables	Anual
COMPETITIVIDAD	Evolución de las ventas	Ventas año $_n$ / Ventas año $_{n-1}$ *($/destino)*	>1	1,05	<1	Estado de Resultados	Anual
		Ventas año $_n$/ Ventas año $_{n-1}$ *(Kg./destino)*	>1	1,03	<1	Estado de Resultados	Anual
	Evolución de costos	Costos/variedad y sistema conducción año $_n$ / Costos/variedad y sistema conducción año $_{n-1}$	<1	1,14	>1	Registro del productor	Anual
		Costo de mano de obra año $_n$ / Costo de mano de obra año $_{n-1}$	<1	1,5	>1	Registro del productor	Anual
		Combustibles y lubricantes año $_n$ / Combustibles y lubricantes año $_{n-1}$	<1	1,2	>1	Registro del productor	Anual
		Agroquímicos Año $_n$/ Agroquímicos Año $_{n-1}$	<1	1,1	>1	Registro del productor	Anual

Perspectiva de percepción externa

Área Clave	Descripción	Indicador	Meta	Valor Real	Alarma	Fuente de información	Frecuencia de actualización
CALIDAD	Evolución de la calidad por variedad	$\frac{\text{Kg. al mercado exportador año } n}{\text{Kg. al mercado exportador año } n-1}$	>1	0,8	<1	Informe de liquidación de ventas	Anual
	Grado de alta calidad	(Kg. exportados / Kg. producidos) X 100	≥90%	75% (promedio)	<60%	Informe de liquidación de ventas	Anual
	Porcentaje de descarte	(Kg. descartados/ Kg. producidos) X 100	<20%	35%	>36%	Informe de descarte	Anual
	Porcentaje de frutos fuera de tamaño	(Kg. fuera de tamaño/ Kg. descartados) X 100	<20%	24%	>27%	Informe de descarte	Anual
	Porcentaje de frutos con heridas o pinchazos	(Kg. heridos-pinchados/Kg. descartados) X 100	<13%	17%	>20%	Informe de descarte	Anual
	Porcentaje de frutos con golpe de cosecha	(Kg. golpeados/ Kg. descartados) X 100	<5%	9%	>10%	Informe de descarte	Anual
	Porcentaje de frutos con carpocapsa	(Kg. con carpocapsa/ Kg. producidos) X 100	<5%	10%	>10%	Informe de descarte – Estimación del productor	Anual
	Porcentaje de certificación en proceso	Porcentaje alcanzado de la certificación de calidad EUREP – GAP	100%	90%	<50%	Informe SENASA-FUNBAPA	Anual
	Grado de implementación de trazabilidad	0 Puntos: no iniciada; 1 Punto: proyectada; 2 Puntos: en proceso; 3 Puntos: avanzada; 4 Puntos: lograda	4	3	0	Estimación del productor.	Semestral
	Presencia de residuos químicos	0 Puntos: muy alta; 1 Punto: alta; 2 Puntos: moderada; 3 Puntos: aceptable; 4 Puntos: baja	4	3	0 ó 1	Estimación del Ing. Agrónomo	Anual
VÍNCULO COMERCIAL	Cumplimiento de acuerdos	$\frac{\text{Número de acuerdos cumplidos}}{\text{Número de acuerdos pactados.}} \times 100$	100%	95%	≤80%	Contrato de compra–venta Informe de liquidación de ventas	Anual
	Grado de cumplimiento	$\frac{\text{Kilogramos entregados}}{\text{Kilogramos comprometidos}}$	≥1	1	<0,9	Contrato de compra–venta Informe de liquidación de ventas	Anual
	Cooperativismo en la relación	Relación Tipo A=Altamente competitiva; Tipo B=Medianamente competitiva; Tipo C=Medianamente cooperativa; Tipo D=Altamente cooperativa	D	B	A ó B	Percepción de los agentes de la cadena agroalimentaria.	Semestral

Perspectiva operativa

Área Clave	Descripción	Indicador	Meta	Valor Real	Alarma	Fuente de información	Frecuencia de actualización
PRODUCCIÓN	Productividad de los frutales	Kilogramos producidos / Hectáreas plantadas	>28000	38000	<25000	Registro del productor	Anual
	Evolución de la productividad	Kilogramos/Ha. Año $_n$ / Kilogramos/ Ha. Año $_{n-1}$	>1	1,03	<0,9	Registro del productor	Anual
	Reconversión de frutales	(Ha. sin reconvertir/sist. conducción)año $_n$ / (Ha. sin reconvertir/sist. conducción)año$_{n-1}$	<1	1	>1	Registro del productor	Anual
	Sistema de conducción	Tendencia a conducir la producción bajo sistemas más compactos de plantaciones	Si	Si	No	Registro del productor	Cada 3 años
	Eficiencia de la mano de obra	(Horas Hombre año $_n$) / (Horas Hombre año $_{n-1)}$	<1	1,1	>1	Registro del productor	Bimestral
	Monitoreo de la composición de la fruta	Calibre promedio producido/ calibre promedio requerido	=1	0,9	≠1	Contrato de compra-venta Informe de descarte	Anual
		Pigmentación: 0 puntos: falta de color, 1 punto: aceptable, 2 puntos: destacable	2	1,5	<1	Informe de descarte Opinión del Ing. Agr.	Anual
		Presión promedio/presión requerida	=1	1,15	≠1	Contrato de compra-vta Informe de descarte	Anual
COMPRA	Concentración de compras	Número de proveedores de agroquímicos del productor	>3	2	<2	Registro del productor	Anual
	Compras en pool	Cantidad agroquímico comprada en pool / Cantidad agroquímico comprada	>0,50	0	<0,3	Facturas de compra	Anual
	Utilización de insumos	Costo de agroquímicos/ Ha. plantadas	<1300	1471,81	>1500	Registro del productor	Mensual
VENTA	Concentración de ventas	Número de compradores del productor	3	2	<2	Informe de liquidación	Anual
	Ventas en pool	Kg. vendidos en pool/ Kg. vendidos	>0,5	0	<0,25	Registro del productor Informe de liquidación	Anual
RIESGO CLIMÁTICO	Defensa de heladas	Días de defensa de helada/año / Días de helada en período de riesgo/año	1	1	<0,9	Registro del productor	Anual
	Monitoreo del viento	Velocidad del viento (≤40 km./hora = baja; >40 km./hora = alta)	Baja	Baja	Alta	Informe meteorológico	Mensual
	Contratación de seguro	Seguro contratado (para cada fenómeno climático)	Si	Si	No	Registro del productor Póliza de seguro	Anual

Perspectiva de la sustentabilidad

Área Clave	Descripción	Indicador	Meta	Valor Real	Alarma	Fuente de información	Frecuencia de actualización
SUELO	Monitoreo de Nitrógeno	Kilogramos de Nitrógeno/ Hectárea	50	38	<20	Análisis efectuado por el agrónomo	Cada 3 años
	Monitoreo de Fósforo	Años desde el último aporte de fósforo	<4	2	≥4	Análisis efectuado por el agrónomo	Cada 4 años
	Monitoreo de materia orgánica	Porcentaje de materia orgánica	2%	0,3%	<0,3%	Análisis efectuado por el agrónomo	Anual
	Monitoreo de la humedad del suelo	¿Existe pérdida de humedad en el suelo?	No	No	Si	Análisis efectuado por el agrónomo	Bianual
	Monitoreo de capacidad de retención de agua	¿Es buena la capacidad del suelo para retener agua?	Si	Si	No	Análisis efectuado por el agrónomo	Anual
	Monitorea de la compactación del suelo	¿Existe compactación excesiva del suelo?	No	No	Si	Análisis efectuado por el agrónomo	Anual
	Tolerancia de Agroquímicos	Utilización de agroquímicos no biodegradables	No	No	Si	Análisis efectuado por el agrónomo	Bianual
AGUA	Contaminación hídrica	Partes por millón de agroquímicos/unidad de volumen de agua	0	0	>1	Análisis de agua	Cada 3 años
	Consumo de agua	Volumen de agua consumido por año (en millones de litros)	200	360	>500	Canon de riego	Anual
AIRE	Monitoreo de contaminación del aire	Utilización de técnicas de cura que dejan partículas suspendidas en el aire	No	No	Si	Análisis efectuado por el agrónomo	Cada 3 años
	Reducción de la velocidad del viento	¿Existen barreras (como álamos) para reducir la velocidad del viento?	Si	Si	No	Registro del productor	Cada 3 años
	Secuestro de Dióxido de Carbono atmosférico	$\frac{\text{Dióxido de Carbono secuestrado}}{\text{Dióxido de Carbono expedido}}$	>1	>1	<1	Análisis efectuado por el agrónomo	Anual
FRUTALES	Reproducción de los árboles	$\frac{\text{Kg. producidos por árbol año}_n}{\text{Kg. esperados por árbol año}_n}$	≥1	1	<1	Registro del productor Información de producción estándar	Anual

Perspectiva de aprendizaje y crecimiento

Área Clave	Descripción	Indicador	Meta	Valor Real	Alarma	Fuente de información	Frecuencia de actualización
DIRECCIÓN	Capacidad directiva de planeamiento	Número de proyectos estratégicos planificados	≥2	2	<2	Información del productor	Anual
	Eficacia en la toma de decisiones	Número de proyectos concretados / Números de proyectos planificados	>0,9	1	<0,7	Información del productor	Anual
	Capacitación	Horas de entrenamiento X 100 / Horas totales trabajadas	>15%	7%	<5%	Registro del productor	Semestral
	Gestión de anomalías	Número de problemas no resueltos X100 / Número de problemas planteados	<10%	5%	≥15%	Estimación del productor	Semestral
	Mejora en comunicación	Horas del productor en establecimiento	>25	16	<10	Estimación del productor	Semanal
	Grado de delegación	Número decisiones delegadas X 100 / Número decisiones tomadas	>40%	5%	<20%	Estimación del productor	Bimestral
PERSONAL OPERATIVO	Tiempo de discrecionalidad	Horas autónomas de trabajo efectivo / Horas totales de trabajo efectivo	>60%	35%	<20%	Estimación del encargado operativo	Bimestral
	Índice de accidentes y enfermedades	Número de accidentes y enfermedades de trabajo/Número de empleados	≤1	2	>2	Estimación de encargado operativo y productor	Bimestral
CLIMA ORGANIZACIONAL	Índice de rotación	Número de ex empleados X 100 / Número total de empleados fijos	<2%	0	>5%	Liquidación de sueldos	Semestral
	Índice de ausentismo	Días de ausencia/ Días de trabajo efectivo	<0,04	0,05	>0,10	Registro del encargado operativo	Semestral
	Satisfacción del personal	Reclamos laborales/ Nro de empleados	<1	1	>2	Opinión del productor	Semestral
		Porcentaje de satisfacción	>75%	50%	<60%	Sondeo del personal	Anual

Área Clave	Descripción	Indicador	Meta	Valor Real	Alarma	Fuente de información	Frecuencia de actualización
RELACIÓN CON LOS STAKEHOLDERS (O GRUPOS DE INTERÉS)	Grado de bienestar en la relación con empleados	A=muy bueno; B=medianamente bueno; C=medianamente malo; D=malo	A	C	C	Evaluación crítica del productor	Anual
	Grado de bienestar en la relación con empaques	A=muy bueno; B=medianamente bueno; C=medianamente malo; D=malo	A	C	C	Evaluación crítica del productor	Anual
	Grado de bienestar en la relación con proveedores	A=muy bueno; B=medianamente bueno; C=medianamente malo; D=malo	A	B	C	Evaluación crítica del productor	Anual
	Grado de bienestar en la relación c/ organismos gubernamentales	A=muy bueno; B=medianamente bueno; C=medianamente malo; D=malo	A	C	C	Evaluación crítica del productor	Anual
	Cantidad de contactos anuales con empaques	Número promedio de contactos anuales con los galpones de empaque	≥3	4	≤1	Registro del productor	Anual
	Cantidad de contactos anuales c/ proveedores	Número promedio de contactos anuales con los proveedores de insumos	≥3	6	≤1	Registro del productor	Anual
	Cantidad de contactos anuales con organismos gubernamentales	Número promedio de contactos anuales con instituciones como el INTA y otros organismos gubernamentales	≥3	1	≤1	Registro del productor	Anual
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Evolución de los sistemas de información	$\frac{\text{Número de registros optimizados}}{\text{Número de registros del año anterior}}$	>0,2	0,15	<0,10	Evaluación crítica del productor	Anual
	Uso de tecnología informática	$\frac{\text{Nro de registros informatizados}}{\text{Nro total de registros}} \times 100$	>70%	40%	<30%	Evaluación crítica del productor	Anual

5. Conclusiones

Del trabajo realizado se desprenden las siguientes conclusiones:

- La producción frutícola es una actividad con características positivas muy particulares: tiene múltiples lazos con otros eslabones de su cadena de valor; genera fuentes de trabajo, tanto directas como indirectas, para diversos puestos que requieren distintos niveles de capacitación; colabora con el crecimiento del Producto Bruto Interno del país; es un sistema de producción que respeta las implicancias de la sustentabilidad; y es una actividad primaria con importantes beneficios regionales.
- Como avances del sector, cabe destacar la implementación de tecnologías de procesos, basadas en el conocimiento y el esfuerzo intelectual, y la implementación completa de la trazabilidad que permite identificar a través de códigos establecidos por el organismo regulador (SENASA), el origen de la fruta desde los lotes de las chacras hasta los consumidores. Asimismo, se debe recalcar la ejecución de buenas prácticas agropecuarias y la certificación de normas de calidad internacional (como EUREP-GAP).
- El agronegocio de la fruta en Argentina tiene en cuenta las necesidades de las generaciones futuras a través del cuidado del medio ambiente. Los frutales son cultivos plurianuales que no agotan el suelo. El uso de agroquímicos es racional y se complementa con tecnologías de procesos no contaminantes (como las feromonas de confusión sexual para evitar la carpocapsa en la fruta). Por último, se utilizan técnicas de riego y de defensa contra heladas, como el riego por aspersión, que incrementan la eficiencia del agua utilizada y protegen el medio ambiente respectivamente.
- Examinando el sector internamente, se encuentra que existe una relevante influencia del costo de la mano de obra, que además de ser el más significativo de esta actividad, ha sufrido progresivos aumentos en los últimos años.
- El eslabón primario de la cadena es tomador de precios, por lo que no interviene en su formación, pudiendo solamente ejercer control sobre la variable costos.
- Los establecimientos frutícolas tienen una barrera de salida muy alta y difícil de alcanzar. Esto se debe a que:

  -Sufren de poca flexibilidad a causa de la importancia de los costos fijos de estructura.

  -Existe una fuerte carga emocional de los productores como consecuencia de la tradición familiar en el negocio.
- Por parte del gobierno no se establecen políticas para mitigar el efecto de las asimetrías y poder lograr un equilibrio entre todos los eslabones de la cadena, ya que los impuestos internos establecidos y las retenciones a las exportaciones del sector, recaen sobre el eslabón primario, que es el más débil, afectando su rentabilidad.
- Por todo lo expuesto, la utilidad del presente trabajo de investigación reside en la exposición de un herramental que ayuda a los empresarios frutícolas a conocer sus costos de producción en cualquier momento del ciclo productivo y a calcular sus puntos de equilibrio, que son de utilidad para tomar decisiones críticas. A gestionar su negocio de manera efectiva, trabajando en pos de su visión y controlando las variables clave a través de un enfoque sistémico, con la aplicación del Tablero de Comando Integral. A partir de estas evaluaciones, se busca mejorar la inserción del eslabón primario en su cadena de valor.
- El conocimiento y la aplicación de las herramientas presentadas, colaboran a transitar el camino hacia una producción sustentable.

Bibliografía

Libros:

- Álvarez, H. (2003). *Dirección Estratégica: competencia y cooperación*. Editorial Eudecor. Córdoba. Argentina.
- Ballvé, A. (2000). *Tablero de control*. Editorial Macchi. Buenos Aires. Argentina.
- Bottaro, O. E., Rodríguez Jáuregui, H. A. y Yardín, A. R. (2004). *El comportamiento de los costos y la gestión de la empresa*. Editorial La Ley. Buenos Aires. Argentina.
- Durán, R., Scoponi, L. y colaboradores. (2005). *El gerenciamiento agropecuario en el siglo XXI. Bases para una competitividad sustentable*. Osmar D. Buyatti Librería Editorial. Buenos Aires. Argentina.
- Durán, R. y colaboradores. (2003). *Tablero de Comando: Una herramienta para el Control de Gestión de Empresas Agropecuarias*. Osmar D. Buyatti Librería Editorial. Buenos Aires. Argentina.
- Kaplan, R. y Norton, D. (1997). *Cuadro de mando integral*. Editorial Gestión 2000 S.A. Barcelona. España.
- Osorio, O. (1991). *La capacidad de producción y los costos*. Editorial Macchi. Buenos Aires. Argentina.
- Pahlen Acuña, R. J. M. y Fronti de García, L. (2004). *Contabilidad social y ambiental*. Ediciones Macchi. Buenos Aires. Argentina.
- Pérez Alfaro, A. (2000). *Control de Gestión y Tablero de Comando*. Ediciones Depalma. Buenos Aires. Argentina.
- Preiss, O., Villareal, P. y López, A. (2005). *Costos referenciales de Producción y Empaque. Temporada 2005-2006. –Pera y Manzana-*. Convenio: Secretaría de Fruticultura de Río Negro y Universidad Nacional del Comahue. Argentina.
- Villareal, P. y Santagni, A. (2004). *Pautas tecnológicas: frutales de pepita. Manejo y análisis económico financiero*. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle. Río Negro. Argentina.
- Wainstein, Mario. (1999). *La auditoría del medio ambiente*. Ediciones Macchi. Buenos Aires. Argentina.

Artículos:

- Kaplan, R. y Norton, D. (2004). Medir la disposición estratégica de los activos intangibles. *Harvard Business Review* **82**: 42-53.
- Issaksson, R. y Garvare, R. (2003). Measuring sustainable development using process models. *Managerial Auditing Journal* **18**(8): 649-656.

Anexo I: Detalle de los costos frutícolas

Costos variables

COSTOS VARIABLES ($/kg) Sistema de conducción compacto	Granny Smith	Packham's Triumph
Cosecha		
Mano de obra	$ 0,05030	$ 0,05030
Flete a empaque y utilización de tractoelevador	$ 0,03170	$ 0,03170
Seguro contra granizo	$ 0,02520	$ 0,02520
Subtotal cosecha	***$ 0,10720***	***$ 0,10720***
Amortizaciones frutales		
Amortizaciones frutales	$ 0,07559	$ 0,08717
Subtotal amortizaciones frutales	***$ 0,07559***	***$ 0,08717***
TOTAL COSTOS VARIABLES (en pesos)	***$ 0,18279***	***$ 0,19437***
TOTAL COSTOS VARIABLES (en euros)	***0,04458 €***	***0,04741 €***

Costos fijos de capacidad

COSTOS FIJOS DE CAPACIDAD	**Establecimiento de 40 hectáreas**	
(antes de impuesto a las ganancias)		
Conceptos	En $	En %
1- Costo de oportunidad del capital invertido	$ 47.763,64	28,62%
2- Depreciaciones	$ 28.073,38	16,82%
3- Sueldos y cargas sociales	$ 23.989,88	14,37%
4- Renta fundiaria	$ 19.380,00	11,61%
5- Costo implícito de la remuneración empresaria	$ 14.400,00	8,63%
6- Mantenimiento general	$ 8.483,93	5,08%
7- Asesoramiento técnico	$ 5.600,00	3,36%
8- Asesoramiento contable	$ 4.800,00	2,88%
9- Canon de riego	$ 3.864,00	2,32%
10- Movilidad	$ 1.500,00	0,90%
11- Energía eléctrica	$ 1.440,00	0,86%
12- Teléfono	$ 1.200,00	0,72%
13- Sereno	$ 1.200,00	0,72%
14- Asesoramiento legal	$ 1.000,00	0,60%
15- Fondo de sepelio	$ 974,92	0,58%
16- Tasa vial	$ 672,00	0,40%
17- Impuesto inmobiliario	$ 621,50	0,37%
18- Seguro de vida colectivo	$ 576,00	0,35%
19- Consumo de agua	$ 360,00	0,22%
20- Impuesto automotor	$ 322,20	0,19%
21- Gastos administrativos	$ 309,03	0,19%
22- Impuesto a los bienes personales	$ 217,49	0,13%
23- Vestimenta de empleados	$ 143,20	0,09%
TOTAL COSTOS FIJOS DE CAPACIDAD (en pesos)	**$ 166.891,17**	
TOTAL COSTOS FIJOS DE CAPACIDAD (en euros)	**40.705,16 €**	

Costos fijos operativos

Costos fijos operativos para establecimiento de 40 ha.	*Granny Smith*	*Packham's Triumph*
Tareas culturales	*Sistema de conducción: compacto*	
Número de hectáreas de cada variedad por sistema de conducción	32	32
Manejo de suelo		
Mano de obra por riego	$ 17.945,60	$ 14.580,80
Tareas de limpieza	$ 8.946,29	$ 8.946,29
Laboreo de suelo con implementos	$ 7.955,20	$ 7.955,20
Siembra de pasturas	$ 1.286,40	$ 1.286,40
Subtotal laboreo	***$ 36.133,49***	***$ 32.768,69***
Fertilización		
Fertilizantes	$ 32.988,00	$ 31.203,20
Aplicación de fertilizantes	$ 6.820,96	$ 6.820,96
Subtotal fertilización	***$ 39.808,96***	***$ 38.024,16***
Poda		
Mano de obra	$ 21.561,60	$ 21.561,60
Implementos para poda	$ 539,43	$ 539,43
Subtotal poda	***$ 22.101,03***	***$ 22.101,03***
Polinización		
Mano de obra	$ 336,48	$ 560,80
Alquiler de colmenas	$ 3.840,00	$ 5.760,00
Subtotal polinización	***$ 4.176,48***	***$ 6.320,80***
Apuntalada		
Mano de obra	$ 14.374,40	$ 14.374,40
Implementos para apuntalar	$ 2.150,40	$ 2.329,60
Subtotal apuntalada	***$ 16.524,80***	***$ 16.704,00***
Defensa de heladas		
Mano de obra	$ 1.121,60	$ 2.243,20
Fuel oil	$ 36.526,56	$ 73.053,12
Subtotal defensa de heladas	***$ 37.648,16***	***$ 75.296,32***
Raleo		
Mano de obra	$ 13.889,92	$ 12.627,20
Regulador de crecimiento	$ 782,00	$ 1.366,40
Subtotal raleo	***$ 14.671,92***	***$ 13.993,60***
Cura		
Agroquímicos	$ 54.121,28	$ 34.625,28
Fumigación	$ 8.641,28	$ 8.641,28
Subtotal cura	***$ 62.762,56***	***$ 43.266,56***
Otros costos		
Otros costos	$ 7.531,52	$ 9.414,40
Subtotal otros costos	***$ 7.531,52***	***$ 9.414,40***
TOTAL COSTOS FIJOS OPERATIVOS (en pesos)	***$ 241.358,92***	***$ 257.889,56***
TOTAL COSTOS FIJOS OPERATIVOS (en euros)	***58.868,02833 €***	***62.899,89175 €***

MODALIDADES DE COORDINACIÓN Y COSTES DE TRANSACCIÓN EN LOS MERCADOS LÁCTEOS DEL CARIBE COLOMBIANO

Raúl Compés López[33]
JM García Álvarez-Coque
José Luis Ramos

RESUMEN

La presente comunicación intenta explicar las modalidades organizativas que se observan en las relaciones entre productores de leche e industrias lácteas en el Caribe Colombiano a partir de la teoría de los costes de transacción. Las tres estructuras de gobierno de las transacciones más importantes son la cuasi-integración, el libre mercado y la integración vertical. Tal y como prevé la teoría, el modelo Probit permite comprobar que cuando los costes de transacción son elevados –y en este sector la mayor parte de los costes citados están relacionados con la determinación de la calidad de la leche- las empresas los reducen utilizando mecanismos próximos a la jerarquía.

Palabras clave: Modalidades organizativas, Costes de transacción, Libre mercado, Cuasi-integración, Integración Vertical

SUMMARY

The present paper tries to explain the transaction's structure of governance observed in the relations between producers of milk and agri-food industries in the Caribbean region of Colombia using the transaction cost theory. The three most important modalities are the free/spot market, the quasi-integration coordination and the vertical integration. Such as the theory foresees, the Probit model shows how when the costs of transaction are high - and in this sector most of these costs are related to the determination of the quality of the milk - the companies reduce them using mechanisms more close to the hierarchy.

JEL: D23

[33] Correspondencia:
Departamento de Economía y Ciencias Sociales
Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera s/n
46022 Valencia
Tf.: 96 3877476. Email: rcompes@esp.upv.es

1.- INTRODUCCIÓN

La elección entre realizar una actividad en el seno de la empresa o procurársela en el mercado es una de las decisiones estratégicas más importantes de cualquier organización. El problema es complejo y su análisis ha ido variando a lo largo del tiempo a medida que se han ido incorporando nuevas variables explicativas.

El análisis neoclásico tradicional se centra en las economías de escala y/o campo: si al añadir una actividad a la empresa el tamaño de ésta es tal que es posible reducir (o mantener) los costes medios unitarios de esa actividad hasta el nivel mínimo de la curva de costes medios de largo plazo y/o reducir los costes de otras actividades relacionadas entonces puede ser ventajoso internalizarla o, al menos, la internacionalización no reduce la competitividad de la empresa (Scherer, 1980).

El análisis estratégico, por su parte, se centra en los beneficios derivados del poder de mercado potencial asociado a la internalización de una nueva actividad, lo que significa que tanto la integración horizontal como la vertical pueden ser aconsejables si reducen la competencia a la que esta sometida la empresa y/o aumentan su capacidad para fijar precios u otras características de la transacción (Porter, 1980).

Estos dos enfoques, aun siendo útiles y necesarios, no son suficientes, ya que no recogen el conjunto de determinantes de las ventajas e inconvenientes de las distintas opciones o modalidades organizativas que se le presentan a una empresa, de las cuales la integración vertical y la contratación *spot* son las dos alternativas extremas. La variable que falta en estos análisis es la de los costes de transacción y organización que, si son muy altos, pueden hacer ineficiente la contratación *spot* externa, sean cuales sean el resto de costes.

Introducidos por Coase (1996) en la teoría económica, ha sido Williamson (1975) quién ha convertido los costes de transacción en un concepto operativo para predecir bajo qué condiciones es óptimo internalizar una actividad en el seno de la empresa. Los trabajos realizados desde entonces demuestran que los costes de transacción son difíciles de medir pero indispensables para explicar y entender las distintas estructuras de gobierno que pueden utilizar las empresas para encuadrar las transacciones que conlleva el proceso productivo (Menard, 1996 y 2004).

El planteamiento de Coase (1994, 1996, 1998) nace del supuesto de que los agentes económicos incurren en costes de transacción al usar el mecanismo de mercado, ya que para llevar a cabo una transacción se hace necesario descubrir las contrapartes potenciales, negociar con ellas, redactar un contrato, verificar el cumplimiento del acuerdo y, eventualmente, hacer cumplir las condiciones estipuladas.

Para Williamson (1979, 1989), la magnitud de los costes de transacción depende de los riesgos que implica la utilización del mecanismo de mercado, y estos están relacionados con la frecuencia de las transacciones y la magnitud y especificidad de las inversiones que requieren; a medida que la especificidad aumenta lo hacen también los costes de transacción y con ello se hacen más eficientes las modalidades que suponen un uso más intenso de la jerarquía –organización propia de la empresa- y menos del mercado.

Los costes de transacción no son sólo consecuencia de las características de las transacciones sino también de los agentes que participan en ellas, siendo el grado de racionalidad para prever el desarrollo de la relación y el de confiabilidad en el cumplimiento de los acuerdos las dos más importantes. Desgraciadamente, la racionalidad es limitada y el *homo economicus* es oportunista, lo que aumenta los costes derivados del uso del mercado, costes que en el seno de la empresa se pueden a priori eliminar o reducir, ya que la jerarquía reduce el coste de determinar las características de una actividad.

Los trabajos más frecuentes en esta rama de la teoría económica estudian la organización en los países desarrollados. Sin embargo, los riesgos a los que están sometidas las transacciones en los países en desarrollo suelen ser más importantes, añadiendo un reto adicional a la contrastación de la teoría. Esta comunicación aplica la teoría de los costes de transacción a una cadena agroindustrial, la del sector lácteo del Caribe colombiano, conformado por 8 departamentos, los cuales en su conjunto aportan el 40% de la producción de leche de Colombia (CEPAL, 2005). Con ello se pretende seguir falsando la teoría con la óptica popperiana y descubrir los problemas organizativos y contractuales más importantes que afectan a las transacciones.

Los estudios organizativos sobre el sector agroalimentario son doblemente interesantes. Por un lado se caracterizan por una gran variedad de estructuras de gobierno de las transacciones (Williamson, 1991) y, por otro, por los intentos políticos para configurar las cadenas productivas siguiendo determinados modelos consideradas superiores o más eficientes, lo cuál no siempre resulta acertado. Los objetivos de la comunicación son dos: en primer lugar, determinar cuáles son las modalidades organizativas utilizadas en las relaciones entre los agentes económicos que participan en el mercado lácteo de la región Caribe colombiana y los principales problemas que las aquejan y, en segundo lugar, determinar empíricamente las variables explicativas de la existencia de las anteriores modalidades de aprovisionamiento. En concreto se someten a contrastación las hipótesis:

1) La cuasi-integración es el mecanismo de organización preferido cuando existen activos con una especificidad media y media-alta.

2) El mecanismo de mercado *spot* es más probable cuando en el intercambio existen bajos niveles de especificidad de activos y los costes de transacción son bajos.

3) La integración vertical es el mecanismo más probable cuando las empresas procesadoras agroindustriales demandan una alta calidad del insumo leche, la incertidumbre de que esto ocurra es alta y/o los costes de transacción derivados de la especificidad de activos temporales y geográficos son muy elevados.

Para proceder con esta investigación se ha adoptado una metodología cualitativa y cuantitativa: cualitativa para recoger información de las transacciones mediante encuestas y entrevistas a productores e industrias y cuantitativa para elaborar un modelo cuantitativo de variables binarias agrupadas en tablas de frecuencias para ser utilizadas en un modelo Probit, circunstancia novedosa en los trabajos aplicados realizados en el marco de la Nueva Economía Institucional, a fin de estudiar los factores asociados a los costes de transacción que explican las modalidades organizativas existentes en el mercado lácteo del Caribe colombiano.

El tamaño de la muestra para los ganaderos es de 206. Se trata de una muestra probabilística, estratificada con fijación proporcional, error máximo del 5%, nivel de confianza del 95% y varianza poblacional 0,09. En el caso de las industrias transformadoras, se encuestó a las 37 empresas registradas en las Cámaras de Comercio (2005) y las 43 fábricas artesanales de quesos. Además de esta introducción, la comunicación consta de tres apartados: en el 2 se presenta la organización de la cadena; en el 3 se desarrolla el modelo y el cuarto y último se presentan las conclusiones del trabajo y las consecuencias para reducir los costes de transacción.

2.- MODALIDADES DE APROVISIONAMIENTO DE LECHE EN LA INDUSTRIA LÁCTEA DEL CARIBE COLOMBIANO Y PROBLEMAS CONTRACTUALES

2.1. Modalidades organizativas

La modalidad organizativa más empleada por los productores primarios de leche y los procesadores agroindustriales para el aprovisionamiento de este insumo es una forma contractual híbrida que se puede denominar *cuasi-integración.* En principio se trata de un contrato de vinculación que asegura al ganadero un precio de leche a cambio de todo su producto, además de suministro de insumos y asistencia técnica. En general, es poco frecuente que la relación esté fundada en la existencia de acuerdos o contratos escritos donde se estipulen las características de la transacción y los derechos de propiedad de las partes que sirvan de salvaguardias. Son pocos los casos en los que los productores de la materia prima firmen un documento de vinculación a la empresa. En ocasiones, la industria les entrega algunas acciones y algunos incentivos o primas por el hecho de destinar exclusivamente su producción hacia la empresa.

Sin embargo, existen comportamientos de los agentes que evidencian fallos de coordinación y problemas de diseño y control de estos acuerdos. Por ejemplo, algunos productores vinculados prefieren vender la producción a otras industrias bajo la modalidad del mercado *Spot* cuando les ofrecen un mayor precio. Se trata sin duda de un comportamiento oportunista del productor primario hacia la industria transformadora que se ve favorecido por la existencia de asimetrías de información entre ambos. A este respecto, no existe por parte de los procesadores de leche un mecanismo de seguimiento y control para comprobar que la

leche que no recibe del proveedor cooperado sea vendida a otras empresas del sector. La transacción se enfrenta al problema de riesgo moral resultado de la falta de información sobre la acción de los productores de leche.

La segunda modalidad de coordinación que resulta importante para el intercambio entre productores y procesadores lácteos en el Caribe colombiano es el libre mercado (mercado *Spot*). Esta modalidad es utilizada frecuentemente por las empresas transformadoras cuando lo producido por sus cooperados no es suficiente para procesar la variedad de los productos lácteos que demanda el mercado consumidor y porque el precio pagado por litro de leche a un productor independiente resulta inferior en comparación al pagado a un productor vinculado. Además, esta modalidad les da flexibilidad ante las rigideces derivadas de vincular a un mayor número de proveedores de leche como parte de su organización. Normalmente la transacción se realiza mediante contratos verbales basados en relaciones históricas.

En tercer lugar, y como mecanismo menos importante en la cadena de oferta de aprovisionamiento, está la integración vertical. La investigación realizada ha demostrado que una variante de este mecanismo es utilizada en algunas ocasiones por los productores de la materia prima cuando los costes de transacción resultan elevados. Esto ocurre, por ejemplo, cuando los productores no pueden vender rápidamente la leche, lo cual es habitual si la finca está alejada de las plantas procesadoras, los costes de transporte son elevados y no dispone de instalaciones que permitan la conservación del producto, ante lo cual deciden procesarlo en forma de *queso criollo* o *suero*; configurándose de esta manera, la aparición de las fabricas artesanales como una figura de integración vertical para muchos ganaderos de la región.

Además, en algunas épocas del año los problemas de abastecimiento aumentan significativamente, creando incertidumbre sobre la disponibilidad y el precio de la materia prima, lo que incentiva formas de coordinación más estrechas. Así, por ejemplo, en época de verano —cuando la oferta de leche disminuye—, los ganaderos tienden a vender a quien mejor les pague. Esto aumenta los costes de los compradores para encontrar los proveedores más convenientes y los de los vendedores para sacar el máximo provecho de los precios y calidad de la leche.

2.2. Problemas contractuales más importantes

En la teoría de los costes de transacción (Williamson, 2004), las variables determinantes de la elección del modelo organizativo son la frecuencia de las transacciones, la incertidumbre y la especificidad de los activos. A priori, los parámetros de la transacción que pueden resultar costosos de negociar *ex ante* y/o *ex post* como consecuencia de las variables anteriores, y que pueden dar lugar a costes que determinen el modelo de organización son el precio, la cantidad y la calidad de la leche.

Cuando los productores de leche están cuasi-integrados los precios de la leche se negocian y fijan para un determinado período y cuando venden en el mercado *spot* las transacciones se hacen a la cotización vigente en ese momento en el mercado. Sin embargo, ambas modalidades no son puras.

En el libre mercado, a pesar de que el precio radica en el equilibrio entre la demanda y la oferta, y la fijación del precio es diaria, existe un gran número de productores que mantienen constante el precio durante un determinado lapso de tiempo; particularmente, en aquellos casos donde la relación se ve reforzada por el sentido de la confianza y reputación y la alta frecuencia de las transacciones.

En ambas modalidades los costes de negociación *ex ante* de los precios de la leche son medios o bajos y no existen problemas *ex post* - en un 85% de los casos- para que se respeten los precios pactados *ex – ante.* Todo esto hace que el precio de la materia prima no sea a priori una fuente de costes que pueda resultar significativa en la elección del modelo de coordinación, a lo que hay que añadir la existencia de precios mínimos. Sin embargo, hay un elemento del precio para la industria que si resulta relevante, se trata del coste de transporte, muy elevado en presencia de carreteras y caminos muy a menudo en estado de conservación deficiente. Por ello, y por la incidencia que este servicio también tiene en la calidad, es frecuente que los acuerdos entre productores y procesadores contemplen el control conjunto de la contratación y los costes de transporte de la recolección de la leche.

La calidad es el factor más importante a la hora de determinar la modalidad de coordinación. Tres variables determinan este primer factor: la comprobación de la calidad de la leche, las controversias que genera y los costes de transacción que conlleva.

Ello es lógico si se considera que la calidad de la leche es uno de los factores más determinantes en el proceso industrial para la obtención de productos diferentes y altamente competitivos tales como leche en diferentes formas y presentaciones, quesos, mantequilla, yogures y helados. En principio, los procesadores agroindustriales promueven entre los productores la adopción de sistemas de enfriamiento en los hatos ganaderos. Sin embargo, son muy pocos lo que utilizan esta técnica debido al alto costo de inversión que implica (aproximadamente 30.000 euros) para la gran mayoría de productores (el mercado lácteo del Caribe colombiano esta compuesto en su gran mayoría por pequeños productores -65%-). Por ello, incluso los productores de mediano tamaño utilizan la infraestructura de enfriamiento de las empresas agroindustriales de gran tamaño y otros optan por conservar la leche en cantinas sumergidas en tanques de agua, práctica que no ofrece garantías suficientes para la preservación de la calidad.

Las empresas realizan análisis a toda la leche que se utiliza en el proceso de producción, sea cual sea el mecanismo de coordinación utilizado. Los análisis suelen ser sistemáticos o aleatorios, pero en todos los casos los realizan las empresas agroindustriales sin participación alguna de los productores, reservándose el derecho de aceptar o rechazar el producto si se considera que no cumple con los parámetros de calidad.

Como los costes de comprobación de la calidad de la leche suelen ser altos, y no suelen existir laboratorios independientes, en la modalidad de cuasi-integración se suelen establecen acuerdos sobre la calidad de la leche que el proveedor se compromete a cumplir. En su mayoría las empresas agroindustriales señalan que las controversias por calidad son ocasionales, lo cual indica que el productor, al no participar de ninguna manera en la revisión de los análisis de calidad, tiene que acatar las decisiones del procesador como son el rechazo del producto, el pago de un menor precio al estipulado inicialmente e inclusive el no pago de la producción (sanciones o penalidades). En caso de discrepancia grave, se da la ruptura de relaciones sin ningún tipo de indemnización. La calidad de la leche está estrechamente relacionada con los activos específicos relacionados con las transacciones.

En un país desarrollado, los recursos específicos utilizados para el manejo de la explotación de leche son, entre otros: personal cualificado, tanque de almacenamiento en frío, equipos de ordeños mecánicos y automatizados, y equipos y sistemas de información. Sin embargo, en regiones en países en desarrollo, como es el caso del Caribe colombiano, los recursos suelen ser menos especializados y las inversiones menos específicas. Sin embargo, las deficiencias a nivel de las inversiones en activos específicos pueden deberse también a fallos de coordinación.

En primer lugar, para cualquier ganadero de leche la cualificación de los recursos humanos es el primer requisito para que la producción cumpla con los niveles de calidad exigidos por la industria procesadora. Si bien es cierto que para el manejo de la explotación se demanda personal con conocimiento específico para la aplicación de vacunas, alimentación del ganado, manejo de enfermedades y ordeño de los animales, estos recursos también podrían destinarse a distintas labores agrícolas o de mantenimiento de la finca, sin que por ello pierdan una parte importante de su valor. Sin embargo, el carácter altamente perecedero de la leche genera una cierta especificidad del recurso humano en la medida en que se necesita una capacitación adecuada para manipular el ordeño de los animales y la conservación de la leche; de lo contrario, una inadecuada manipulación puede tener consecuencias desastrosas y dar lugar a situaciones de conflicto, por lo que podemos afirmar que el recurso humano es de intensidad media.

Con respecto a los activos físicos utilizados por los productores de la región se puede afirmar que son de especificidad en general baja. Esto se debe al hecho de que las cantinas donde se recoge y se entrega la leche a los transportistas son activos poco específicos que pueden ser utilizados en otras transacciones sin merma significativa de su valor. En cuanto a los tanques de enfriamiento, activos que sí se pueden considerar de especificidad alta, debido a que su utilización en otras actividades mermaría su valor, son muy poco utilizados debido a la inversión elevada que representa. Sólo desde hace poco tiempo el gobierno, en consorcio con algunas grandes empresas procesadoras, viene promoviendo mediante apoyos financieros la

adquisición y utilización de tanques de almacenamiento en frío. Las empresas transformadoras en leche y/o quesos sí que disponen de quipos especializados de especificidad media o alta.

Combinando los activos humanos con los físicos, el ordeño del ganado en la región Caribe es realizado casi en su totalidad de forma manual por los empleados de la finca, lo que no exige destreza en el manejo de equipos pero sí en la técnica para evitar el deterioro de la materia prima; lo que confirma la especificidad baja de los equipos y media de los trabajadores destinados al manejo del hato ganadero.

Otro activo físico importante son los sistemas de información. La investigación efectuada ha demostrado que los productores primarios registran el número de litros de leche entregados al transportista en cuadernillos, lo que significa que carecen totalmente de sistemas informáticos que le permita disponer de un registro sistematizado del número de litros entregados diariamente para poder cotejar con los compradores la información de la producción entregada. En este caso, la evidente falta de inversión en este tipo de activo específico es una fuente potencial de conflicto entre productores y procesadores de leche por las cantidades entregadas.

Con respecto a la existencia de activos dedicados, la situación es muy diversa. Hay casos en los que los ganaderos responden a la solicitud de un procesador agroindustrial de incrementar las compras aumentando la dotación de todos sus recursos. Posteriormente, si desaparece dicho cliente, y se encuentran con un exceso de capacidad que dificulta su reubicación en otras actividades dentro de la finca, los activos tienen una especificidad media-alta.

La investigación efectuada en el sector lácteo del Caribe colombiano a nivel de los productores primarios ha demostrado que más de la mitad de encuestados manifestaron producir para un sólo comprador (procesador agroindustrial); lo que puede significar un nivel medio de activos dedicados dado que en la mayoría de las fincas se combinan actividades pecuarias y agrícolas.

Con respecto a la especificidad de localización — que depende de los costes de transporte e inventario derivados de las distancias y las vías de comunicación entre ganaderos e industrias—, las situaciones son también diversas, aunque en numerosos casos se puede señalar que la localización relativamente próxima de varios ganaderos e industrias permite hablar de especificidad media, debido a la posibilidad de encontrar, en caso de cambio de relación comercial, nuevos compradores sin incurrir en costes de transporte tan altos que dejen a la explotación fuera del mercado.

Finalmente, siendo la leche un producto altamente perecedero y ante la carencia generalizada de tanques de almacenamiento en frío, es muy importante que los productores primarios de leche cumplan estrictamente los plazos de entrega, a fin de que su producto conserve los parámetros de calidad exigidos por los compradores, lo que hace que la especificidad temporal sea muy alta. Los resultados de la transacción objeto de estudio demuestran en efecto que los productores primarios son muy puntuales a la hora de situar la leche en el lugar y tiempo determinado por los procesadores agroindustriales. En caso de desacuerdo sobre los tiempos y/o las condiciones de entrega, los costes tanto de los ganaderos como de las industrias son muy altos.

3.- MODALIDAD DE APROVISIONAMIENTO Y FACTORES EXPLICATIVOS: UNA ESTIMACIÓN ECONOMÉTRICA

3.1.- Especificación del modelo

Con el objetivo de contrastar el cumplimiento de las principales predicciones de la teoría de los costes de transacción y determinar los factores relevantes asociados a los costes de transacción que logren explicar los tipos de coordinación ***j*** que escogen las empresas procesadoras de leche de la región Caribe colombiana se ha utilizado un modelo Probit por cada modalidad de organización, especificando como variables dependientes las tres modalidades referidas a lo largo del estudio (Libre mercado, Cuasi-integración e Integración vertical), que por su carácter son evaluadas como variables de tipo binario o dicotómicas, a partir de variables independientes de tipo cualitativo y/o cuantitativo recogidas en las encuestas. Se ha utilizado el tratamiento de regresión hacia atrás (*Backward*), dado que

permite seleccionar aquellas variables con mayor poder explicativo. El modelo utilizado para explicar las modalidades organizativas esta representado en la siguiente función Probit:

$$Prob.(MC_j) = \left[\beta_0 + \beta_1 Pb + \beta_2 InP + \beta_3 InC + \beta_4 PbCTft + \beta_5 PbCTea + \beta_6 Iae + \beta_7 Dt + \beta_8 CMc + \mu\right]$$

Debido a la complejidad del modelo en cuanto al número de variables exógenas involucradas y para efecto de ilustración de la función se reagruparon las variables de la siguiente manera (La relación completa de las variables se encuentra en el Anexo 1):

Prob (MC_j)= *Probabilidad de transar en el mecanismo de coordinación j*

Pb **=** *Problemas presentados en el proceso productivo*

InP **=** *Incertidumbre relacionada con el precio*

InC **=** *Incertidumbre relacionada con la calidad*

PbCTft **=** *Problemas originan costes de transacción (Frecuencia de las transacciones)*

PbCTea **=** *Problemas que originan costes de transacción (Especificidad de activos)*

Iae **=** *Inversión en activos específicos*

Dt **=** *Decisiones sobre de transporte*

CMc **=** *Otras características del mecanismo de coordinación j*

A continuación se presenta a nivel de cada modalidad organizativa los principales resultados:

3.2. Factores explicativos del libre mercado (*spot)*

El libre mercado es la segunda modalidad organizativa tras la cuasi-integración. En relación con el libre mercado, los factores asociados a los costes de transacción corresponden estrechamente a aquellos aspectos que estimulan la existencia de acuerdos informales (Tabla 1).

Tabla 1

VARIABLE DEPENDIENTE: LIBRE MERCADO

VARIABLES	COEFICIENTES ESTIMADOS	ERROR ESTÁNDAR	t ESTADÍSTICO
CAMBIOPROVEED=1	0,70023	0,571552	1,225138
GOBFIJAPREC=1**(*)**	-1,06656	0,399587	-2,66916
PROBLEPRECEXPOST=1	0,42501	0,37197	1,142592
COMPCALIDAD=1	-0,337841	0,466555	-0,72412
COMPCALIDAD=2	-0,276034	0,458251	-0,60236
ESPECLOCA=1**(**)**	-0,82895	0,417166	-1,9871
ESPECLOCA=2	-0,140109	0,589762	-0,23757
DURACREL=1**(*)**	1,27793	0,378631	3,375133
FACIDENT=1**(**)**	0,865671	0,465311	1,860414
DIFUSIONINF=1**(***)**	-0,703766	0,467877	-1,50417
FACTCULT=1**(**)**	0,900793	0,460327	1,956855
COMPPUNT=1**(**)**	-0,773889	0,423111	-1,82904

CONVENCIONES:
GOBFIJAPREC = 1: El precio lo determina el gobierno
DURACREL = 1: Los acuerdos verbales descansan en la duración de la relación
ESPECLOCA = 1: Localización de los proveedores más cerca de la planta
FACIDENT = 1: Los acuerdos verbales descansan en la facilidad de identificación
DIFUSIONINF = 1: Los acuerdos verbales descansan en la difusión de información
FACTCULT = 1: Acuerdos verbales descansan en factores culturales
COMPPUNT = 1: Compras puntuales

FUENTE: ELABORACIÓN DE LOS AUTORES A PARTIR DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA

(*) α=5% t- estadístico: 2.048

(**) α=10% t- estadístico: 1.701

(***) α=20% t- estadístico: 1.313

De acuerdo con el modelo estimado, la duración de la relación comercial entre productores y procesadores (DURACREL) incrementa la probabilidad de que el procesador les compre a productores de leche independientes sin realizar acuerdos de carácter formal (Contratos escritos). De igual manera, la facilidad de identificación comercial — nombres comerciales y marcas— (FACIDENT) dentro del sector, aumenta de manera considerable las posibilidades de que el procesador de leche opere en el libre mercado; sin embargo, cuando los acuerdos descansan sobre la difusión de información entre las partes (DIFUSIONINF), se reduce la probabilidad de que el procesador agroindustrial negocie bajo la modalidad del mercado *Spot*.

Otro factor explicativo que se relaciona de manera directa con el libre mercado es la existencia de factores culturales (FACTCULT) tales como el cumplimiento de la palabra dada, la honestidad y hasta la reputación del otro. Es decir, cuanto más se consideren los "*castigos sociales*" como medida ejemplarizante ante el incumplimiento de los productores, es mayor la probabilidad de que las empresas procesadoras operen en el libre mercado.

Por otro lado, cuando los proveedores de la agroindustria están ubicados cerca de la planta de procesamiento (ESPECLOCA) disminuye la probabilidad de la coordinación de libre mercado, pues aumenta la especificidad del activo localización y por ello el riesgo de la transacción por medio del mecanismo de libre mercado.

3.3. FACTORES EXPLICATIVOS DE LA CUASI-INTEGRACIÓN: CONTRATOS

Los factores explicativos de los costes de transacción para la modalidad de cuasi-integración se muestran en la Tabla 2. Es importante anotar, que de nueve variables explicativas, ocho de ellas aparecen con un nivel de significancia al 5%.

Los problemas *ex-post* relacionados con la fijación de precios de manera anticipada (PROBLEPRECEXPOST) aumentan la probabilidad de cuasi-integración entre compradores y vendedores, hecho explicable por los costes de transacción generados por estas dificultades, que conlleva a las partes a establecer acuerdos dirigidos a mantener los precios por un determinado periodo. En este mismo sentido, se detectan en el modelo los efectos directos de las exigencias de calidad en el sector (COMPCALIDAD), es decir, que en la medida en que se hagan análisis de manera aleatoria o a toda la leche que se compra aumentan las posibilidades de cuasi-integración para reducir los costes que se generan, ya sea por incumplimientos, conflictos y resolución de los mismos o los inherentes a la realización de los controles de calidad.

Tabla 2

Variable dependiente: cuasintegración

VARIABLES	COEFICIENTES ESTIMADOS	ERROR ESTÁNDAR	t ESTADÍSTICO
PROBLEPRECEXPOST=1**(**)**	3,37187	1,68909	1,996264
COMPCALIDAD=1**(*)**	3,4399	1,21237	2,837335
COMPCALIDAD=2**(*)**	3,9254	1,47185	2,666984
ESPECLOCA=1	0,54188	0,60405	0,897078
ESPECLOCA=2**(*)**	3,1519	1,20174	2,62278
FACIDENT=1**(*)**	-2,38107	0,976365	-2,43871
DIFUSIONINF=1**(*)**	2,60026	0,913994	2,844942
COMPPUNT=1**(*)**	3,02266	1,05262	2,871559
MODOPAGO=1**(*)**	-2,85044	1,23583	-2,3065
MODOPAGO=2	-0,748226	0,757666	-0,98754
CAMBIOPROVEED=1**(*)**	-2,21889	0,893835	-2,48244

CONVENCIONES:
PROBLEPRECEXPOST: Existencia de problemas respeten los precios fijados
COMPCALIDAD =1: Se hace análisis a toda la leche que se compra
COMPCALIDAD =2: Se hace análisis de forma aleatoria
ESPECLOCA =2: Localización de los proveedores más lejos de la planta
FACIDENT =1: Los acuerdos verbales descansan en la facilidad de identificación
DIFUSIONINF =1: Los acuerdos verbales descansan en la difusión de información
COMPPUNT =1: Compras puntuales
MODOPAGO =1: Modalidad de contado para el pago de la leche
CAMBIOPROVEED =1: Cambio frecuente de proveedor

FUENTE: ELABORACIÓN DE LOS AUTORES A PARTIR DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA

(*) α=5% t- estadístico: 2.048

(**) α=10% t- estadístico: 1.701

La facilidad de identificación entre las partes (FACIDENT), aparece con signo contrario al modelo de libre mercado, indicando que disminuye la probabilidad de que se genere la cuasi-integración como mecanismo de coordinación. Del mismo modo la modalidad de pago de contado (MODOPAGO) explica en dirección contraria a la cuasi-integración; un resultado bastante lógico, por ser uno de los factores que debe incrementar las posibilidades del libre mercado.

Otros factores explicativos de este mecanismo de organización son los cambios frecuentes de proveedor (CAMBIOPROVEED) y la difusión de información (DIFUSIONINF). Ambos factores tienen el signo esperado, el primero disminuye la probabilidad de cuasi-integración en el sector, y el segundo, aumenta las posibilidades de que el procesador agroindustrial establezca acuerdos de integración con el productor.

3.4. Factores explicativos de la integración vertical

En este modelo las variables relevantes son cuatro a saber: Primero, los costes de comprobación de calidad (COSCOMPCALID) con signo positivo, los cuales como se ha dicho a lo largo del análisis, generan mayor probabilidad de integración entre más elevados sean. Segundo, los factores culturales (FACTCULT) descritos anteriormente, que en este caso su existencia, ligados a la confianza entre las partes disminuyen las posibilidades de la integración vertical dentro del sector lácteo. Tercero, la variable inversión en equipos especializados (INVEREQUIPOS), lo que implica que la inversión en equipos aumenta las posibilidades de que el procesador involucre la producción de leche al interior de la empresa para asegurar de alguna manera el uso de la capacidad instalada. El cuarto factor, es la duración de los contratos que se generan entre productores y procesadores (CONTRATINDEFIN), donde los contratos indefinidos explican de manera significativa la integración vertical, aumentando la posibilidad de que se opere bajo esta modalidad.

TABLA 3

Variable dependiente: integración vertical

VARIABLES	COEFICIENTES ESTIMADOS	ERROR ESTÁNDAR	t ESTADÍSTICO
CONSTANT	-0,0357518	0,680254	-0,05256
COSCOMPCALID=1	-0,4573	0,691962	-0,66087
COSCOMPCALID=2**(***)**	1,0147	0,642291	1,579814
FACTCULT=1**(**)**	-1,06344	0,612244	-1,73695
INVEREQUIPOS=1**(***)**	1,31486	0,817147	-1,60909
VALORESFINVERS=1	0,214962	0,740995	0,290099
VALORESFINVERS=2	-0,583242	0,739442	-0,78876
CONTRATINDEFIN=1**(***)**	0,779851	0,461731	-1,68897

CONVENCIONES:
COSCOMPCALID =2: Costes de comprobación de la calidad
FACTCULT =1: Los acuerdos verbales descansan en factores culturales
INVEREQUIPOS =1: Renovación de equipos especializados
CONTRATINDEFIN =1: Contratos de transporte de duración indefinida

FUENTE: ELABORACIÓN DE LOS AUTORES A PARTIR DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA

(**) α=10% t- estadístico: 1.701

(***) α=20% t- estadístico: 1.313

4. - CONCLUSIONES

La calidad de la leche, los costes de comprobación de la calidad y los asociados a los incumplimientos por parte de los proveedores, explican en buena parte la posibilidad de transar bajo uno u otro mecanismo de coordinación. Existe una asimetría de información al respecto que coloca a los proveedores de leche en una situación de desventaja relativa, que se manifiesta en menores ingresos por vía de rechazo del producto y las penalizaciones a que son sometidos. Estas particularidades incentivan la cuasi-integración tal y cómo predice la teoría.

El mecanismo de cuasi-integración se manifiesta a través de acuerdos informales para el suministro de leche, los cuales remplazan a los acuerdos escritos en la medida en que la

confianza dada por la frecuencia de las transacciones y los factores culturales garantizan el intercambio en condiciones relativamente eficientes, en cuanto a calidad, cantidad y entrega oportuna de la leche.

Las controversias por calidad tienen un elevado potencial para condicionar la organización de las transacciones. Sin embargo, en la práctica los conflictos son poco frecuentes. Ello se debe a que los productores consideran muy costoso entrar en una disputa con los procesadores, a pesar de que existe insatisfacción por las condiciones en que se produce el intercambio. Por ello, las relaciones comerciales perduran a pesar de los incumplimientos que se puedan presentar, las disputas entre los agentes no son frecuentes y menos aún las penalizaciones económicas. La ruptura de relaciones es una amenaza latente para el productor como mecanismo extremo de penalización por parte de los procesadores, sin embargo estos casos son poco frecuentes, al igual que los incumplimientos.

En toda la dinámica del sector es clave la frecuencia de las transacciones contenida en la alta informalidad presente en las formas de intercambio, sea por el mecanismo de precios o bajo la forma de cuasi-integración. Si bien los acuerdos se negocian, en general, de manera anual, existe gran incertidumbre para el productor en cuanto a la estabilidad del precio pactado, en el que no solo influyen las asimetrías de información mencionadas sino también los efectos de la estacionalidad. Lo que está en juego en la negociación de los acuerdos es entonces la garantía de seguir transando la leche con una u otra empresa, más no la estabilidad del precio durante el año. La evidencia empírica revela que los problemas con los precios son importantes en las épocas de alta producción.

La estipulación *ex – ante* de las condiciones de renovación de los acuerdos no genera elevados costes, debido en gran parte a que las condiciones las determina el procesador por su mayor poder negociador. Lo que quedó evidenciado en este caso es que en la negociación de los acuerdos no se emplea ningún tipo de formalidad y que dada la frecuencia de las transacciones los productores se van informando de las nuevas condiciones a medida que van surgiendo.

La especificidad temporal y la de recursos humanos tienen gran incidencia en las transacciones que se realizan entre las empresas procesadores de grandes cantidades de leche y los productores primarios. La alta especificidad temporal incide en las transacciones en la medida en que la recolección del insumo es sistemáticamente programado entre los agentes para poder cumplir con las necesidades de producción que demanda el mercado, y porque los productores se afrontan a la posibilidad de perder la producción de un día o la producción futura en caso de ruptura de relaciones por incumplimiento. Las decisiones sobre transporte son críticas. El procesador suele exigir a los productores que saquen su producción a sitios transitables y bien comunicados para poder recolectar la leche, sin que esto forme parte del precio a que se transa el producto. Otros productores, por no tener una ubicación privilegiada con respecto a las principales vías deciden vender la leche fresca a pobladores cercanos porque resulta para ellos muy costoso trasladar el producto hasta las rutas trazadas por las empresas agroindustriales para la recolección.

La carencia de inversiones relevantes en activos físicos por parte de los productores u operadores intermedios- como tanques de enfriamiento y equipos necesarios para su conservación, que permitan que la recolección sea cada dos a tres días- se explica en gran parte por la informalidad de los contratos realizados con los compradores, inclusive en el caso de grandes productores, que no ven incentivo alguno para sofisticar el proceso de producción y almacenamiento.

No existen canales formales de información entre procesadores y productores independientes de leche que le permitan a estos últimos acceder a programas de mejora de la producción, capacitación de empleados, calidad o cualquier otro mecanismo de mejoramiento o tecnificación de los procesos. La información sobre precios, calidad y demás aspectos que puedan ser de interés para los productores fluye de manera directa entre estos o través de los recolectores en su mayoría contratistas de la empresa procesadora. Si los productores y procesadores lácteos no disponen de información para valorar las características de la leche que están transando, incurrirán en costes adicionales asociados con el incremento en el tiempo de las operaciones y la fijación de salvaguardias en pro de contrarrestar las conductas oportunistas de la contraparte. Con el objeto de suplir los comportamientos oportunistas de los agentes económicos y la asimetría de información es necesario implementar una plataforma en

Internet donde las diferentes instituciones gubernamentales y gremios se enlacen y suministren información sobre tecnologías, mercados, costes, precios, exportaciones y oportunidades de negocios nacionales e internacionales. Finalmente, con el objeto de disminuir las controversias que puedan presentarse por la calidad de la leche transada debe implementarse un laboratorio de metrologia, que garantice esta condición, y puedan disminuirse los costes de transacción.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CEPAL. (2005). *El clúster de lácteos en Colombia: Proyecto estrategia de desarrollo de clusters en torno a recursos naturales: su crecimiento e implicancias distributivas y medioambientales*. Editorial CEPAL. Santiago de Chile.

Coase, R. (1994). *La empresa, el mercado y la ley*. Alianza editorial, Madrid.

Coase, R. (1996). *La naturaleza de la empresa: Orígenes, evolución y desarrollo*. Oliver Williamson y Sydney Winter (Eds.). Fondo de Cultura Económica. México.

Coase, R. (1998). The new institutional economic. *The American Economic Review*. Vol., 88, Issue 2: 67-98.

Menard, C. (1996). Inside the Black Box: the variety of hierarchical forms. En *Transaction Costs Economics and Beyond* Groenewegen J (Editor). Kluwer Academic Publishers.

Ménard, C. (2004). The Economics of Hybrid Organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics.* JITE 160: 1-32.

Porter, M. (1980). *Choix Stratégiques et Concurrence*. Economica.

Scherer, F. M. (1980). *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Rand. McNally, Chicago

Williamson, O. (1975). *Market and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications.* The Free Press, London.

Williamson, O. (1979). Transaction- Cost economics: The governance of contractual relations. *The Journal of Law and Economics,* Vol. XXII (2): 233–261.

Williamson, O. (1989). *Las instituciones económicas del capitalismo.* Fondo de Cultura Económica. México.

Williamson, O. (1991). Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives. *Administrative Science Quarterly.* Vol. 36. No.2: 269–296.

Williamson, O. (2004). *The Economics of Governance.* University of California, Berkeley. Working Paper.

ANEXO 1

Variables consideradas para estimar los factores asociados a los costes de transacción

CONVENCIÓN	SIGNIFICADO
ASISTEC	Problemas de asistencia técnica
CADANEGACUERDOS	Frecuencia de las transacciones
CALINS	Problemas por calidad del insumo
CAMBIOPROVEED	Cambia frecuentemente de proveedor
CANTINS	Problemas por suministro de insumos (Cantidad)
COMPCALIDAD	Comprobación de la calidad de la leche
COMPPUNT	Duración de los acuerdos pactados (Compras puntuales)
CONDICIONESDEPAGO	Problemas en las condiciones de pago
CONTVERCAL	Controversias por calidad
COSRESPRCAL	Costes de resolución de problemas por calidad
COSTDETPREC	Costes de determinación de precios ex – ante
COSCOMPCALID	Costes comprobación de la calidad
COTMERREF	Cotización precios de acuerdo a mercados referencia
INFORCON	Conocimiento de la información
DETERMDUR	Fijación de precios con una determinada duración
DIFUSIONINF	En que descansan la reputación y confianza (Difusión inf.)
DURACREL	En que descansan la reputación y confianza (Duración relac.)
ESPECEQUIPOS	Especificidad de equipos
ESPECRECHUMANO	Especificidad de recursos humanos
ESPECLOCA	Especificidad de localización
ESPTEMPORAL	Especificidad temporal
ESPDEDICADOS	Especificidad de activos dedicados
FACIDENT	En que descansan la reputación y confianza (Facilidad ident.)
FIJAPRECIO	Problemas por fijación de precios
FACTCULT	En que descansan la reputación y confianza (Factores cult.)
INCFIJDEPRECIO	Incumplimientos de los precios fijados.
GOBFIJAPREC	Fijación de precios por parte del gobierno
INESPRECIO	Problemas por inestabilidad de precios
MODOPAGO	Modalidad de pago
PENALIZ	Penalizaciones
PRECDIACOMP	Fijación de precios diariamente (Regateo)
PROBLEPRECEXPOST	Problemas ex – post por respeto del precio
PROPTRANS	Propiedad del transporte
QUIENFIJACALIDAD	Fijación de la calidad de la leche
QUIENREVANALIS	Revisión de los análisis de calidad
RECPRODUC	Problemas por rechazo del producto
RESDISPUTAS	Resolución de disputas
SEQUIASYLLUVIAS	Problemas de estacionalidad
TIPACUER	Tipos de acuerdos
TRANSCONT	Decisión sobre transporte basada en la contratación de personal especializado
TRANSCOSTES	Decisión sobre propiedad del transporte basada en los costes
TRANSINV	Decisión sobre propiedad del transporte basada en la inversión
TRANSVOL	Decisión sobre propiedad del transporte basada en volumen transportado
VALORESFINVERS	Valor del esfuerzo por parte del productor

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA

LA CONTRIBUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DE CALIDAD A LA INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE CADENA DE LA MADERA EN ESPAÑA.

Óscar Alfranca[a]
Luis Diaz-Balteiro[b]
A. Casimiro Herruzo[b]
Margarita Martínez Núñez[b]
[a] *Universidad Politécnica de Cataluña*
[b] *Universidad Politécnica de Madrid*

ABSTRACT

El presente trabajo utiliza un modelo logit dicotómico para cuantificar la probabilidad de generar una innovación en una muestra representativa de empresas de la cadena de la madera en España (industrias de la madera, del papel y del mueble). Si bien se han considerado un amplio número de factores determinantes, que incluyen tanto aspectos estructurales de las empresas como incentivos públicos a la innovación, se ha prestando una especial atención al papel representado por las estrategias ambientales y de fomento de la calidad en la empresa. Los resultados indican que la innovación podría ser inducida por la mejora de las estrategias ambientales y de calidad complementándose así con las propias actividades de innovación de las empresas, si bien se observa una cierta relación sustitutiva entre la presencia de los sistemas de gestión ambiental y los sistemas de calidad, y algunos determinantes de la innovación empresarial.

Keywords: innovación, gestión ambiental, calidad, cadena de la madera.

Introducción

La producción y distribución de conocimiento a través de la innovación representa la base fundamental del crecimiento económico. También contribuye a mejorar la productividad, y a crear y mantener ventajas competitivas duraderas. Los sectores que centran sus actividades en la cadena de la madera, es decir, madera, papel y mueble[34], como todos los sectores tradicionales en general, son intensivos en el uso del factor trabajo, utilizan tecnologías de reducido nivel de complejidad (OECD, 2005) y están dominados por la oferta (Pavittt, 1984). Estas características los hacen especialmente vulnerables, en un mercado cada vez más globalizado, frente a países que presentan costes laborales inferiores y una creciente capacidad manufacturera y comercial. Por esta razón, el mantenimiento de la posición relativa de las empresas de la cadena de la madera en el mercado nacional e internacional cada dependerá vez más de nuevas fuentes de competitividad, relacionadas esencialmente con el desarrollo de actividades innovadoras (Hansen, 2006).

Los efectos de las actuaciones públicas y otros factores determinantes en la innovación empresarial han sido objeto de análisis continuado en la literatura especializada desde los trabajos pioneros de Griliches (1980) y Mansfield (1980), hasta trabajos más recientes como Griliches (1992) y Jones and Williams (1998), entre otros muchos estudios. Sin embargo, a pesar de la atención recibida por este campo de investigación, son escasos los trabajos realizados sobre la innovación en el sector forestal (Kubeezko y Rammetstainer, 2002). La limitada literatura existente sugiere la existencia de relaciones positivas entre la innovación y la productividad en las empresas relacionadas con la cadena de la madera, como apunta el trabajo de Bullard y Straka (1986) en las principales industrias de papel en los Estados Unidos. En un estudio más amplio, Munn et al. (1998) también encuentran una relación positiva entre gastos en I+D y rentabilidad a largo plazo, aunque estos gastos en I+D presentan a corto plazo una relación negativa con el crecimiento de estas empresas. En el mismo país, y para la industria del mueble, West & Sinclair (1992) ilustran la importancia de este factor para la competitividad de estas empresas, analizando además las cualidades que poseen las empresas innovadoras. Más recientemente Crespell et al. (2006) muestran que la propensión a innovar resulta importante para el mantenimiento de la competitividad en ciertas industrias de la madera en Estados Unidos. Por el contrario, Diaz-Balteiro et al. (2006) no encontraron relaciones significativas entre la eficiencia de las industrias de la madera en España y sus actividades de innovación atribuyendo este resultado a la escasa prioridad hacia la I+D como medio de alcanzar la competitividad encontrada en las empresas españolas. Sin embargo, aún reconociendo la importancia y la necesidad de la innovación como motor del éxito empresarial, algunos autores (Rametsteiner & Weiss, 2006) muestran como en diversos países no existen políticas y estrategias de innovación en todo el sector forestal.

En 2001 la industria de la madera en España presentaban un valor añadido bruto (VAB) que superaba los 10.700 millones de euros (INE, 2007), mientras que en estos sectores trabajaban, 295.141 personas lo que suponía el 10,96% del total de personas ocupadas en la industria española (INE base, 2007). Además, siguiendo la misma fuente, para ese año la cadena de la madera suponía el 6,75% del importe neto de la cifra de negocios del total de la industria española. Agregando las diferentes componentes correspondientes a la cadena de la madera en sus diferentes ramas de actividad, ésta representaría, en 2000, una cifra en torno al 2,8% de la producción nacional (INE, 2007), siendo además responsables del 4,03% de las exportaciones nacionales totales. (Dirección General de Aduanas, 2007). Los retos a los que actualmente se enfrenta la cadena de la madera en España se ponen de manifiesto en la evolución de la tasa de cobertura (porcentaje de exportaciones/importaciones). Este ratio presenta, para los sectores de la madera y del papel, un notable estancamiento, mientras que en el sector del mueble experimenta un severo recorte (pasando del 147,79% en 2001, al 69,74% en 2005), particularmente como consecuencia de las importaciones desde países con costes laborales más bajos. La cadena de la madera en España se ha caracterizado por una baja prioridad empresarial por la innovación (Diaz-Balteiro et al. 2006), lo que puede contribuir a explicar la tendencia de los resultados de comercio exterior anteriormente presentados. Ante esta situación de difícil competencia exterior en la industria de la madera española, a la que no son ajenos otros países desarrollados como Estados Unidos (Hansen, 2006), conviene seguir

[34] Según la clasificación Nacional de Actividades Económicas 1993 Rev. 1, los sectores que aquí se estudian son: CNAE 20 (Industria de la madera y del corcho, excepto muebles), CNAE 21 (Industria del papel), y CNAE 361 (Fabricación de muebles).

ampliando nuestros conocimientos sobre los factores determinantes de la innovación en la empresa.

En España, como en muchos otros países, se han puesto en marcha programas e instrumentos (protección derechos de propiedad industrial, subvenciones, incentivos fiscales, parques tecnológicos, etc.) tendentes a promover la innovación empresarial, en especial en la pequeña y mediana empresa (COTEC, 2006). Por otra parte, la cadena de la madera en España no ha sido ajena a la creciente respuesta corporativa a los temas sociales y ambientales observada en la industria forestal internacional, proceso generalmente conocido por responsabilidad social corporativa (RSC) (Panwar et. al, 2006). En este sentido, y en respuesta a las cuestiones ambientales y sociales de mayor interés público, las industrias españolas de la transformación de la madera han adoptado nuevas prácticas y actitudes tendentes, entre otras cosas, a promover el uso sostenible de los bosques (certificación forestal) y la reducción de las emisiones contaminantes mediante sistemas estandarizados de gestión medioambiental (SGM). Dentro de este contexto cabría también incluir aquellas acciones y decisiones empresariales que redundan en una mayor preocupación por los consumidores, uno de los principios básicos de los sistemas de gestión calidad en la empresa (SC), como la norma ISO 9000.

Cuando hablamos de un SGM nos referimos a un sistema que además es reconocido en la industria y los mercados (Suris, 2005). En España existen actualmente dos sistemas que cumplen estos requerimientos: ISO y EMAS. Una diferencia fundamental con la norma 9000 de calidad es que en la norma ambiental es obligado el cumplimiento de la normativa legal, además de los preceptos impuestos por la propia organización. En España, durante el año 2005, un 83% de las empresas que dispone de un SGM sigue las normas ISO 14001, un 10.5% dispone de un sistema propio, y un 3.2% la normativa EMAS. En el caso de la cadena de la madera estas cifras son, respectivamente, un 38.1%, un 6.0% y un 39.3% (Martínez Núñez y Díaz Balteiro, 2007)

Consideramos que tiene interés, al estudiar el proceso innovador de las empresas, analizar en qué medida las actuaciones empresariales como los SGM y SC que afectan a sus diferentes “stakeloders” o grupos de interés, más allá de las figuras tradicionales del propietario o sus accionistas, contribuyen o no a promover la innovación empresarial. Los efectos sobre la actividad innovadora de este tipo de actuaciones, inducidas unas veces en respuesta a requisitos legales y otras a la propia estrategia empresarial, han sido mucho menos estudiados que aquellos derivados de lo que podrían denominarse estrategias “tradicionales” de innovación y, en concreto, se carece de estudios sobre la industria forestal en España.

El objetivo principal de este trabajo consiste en estudiar los factores determinantes de la probabilidad de innovación sobre una muestra representativa de empresas de la cadena de la madera en España. Si bien se han considerado un amplio número de factores explicativos, que incluyen tanto aspectos estructurales de las empresas como incentivos públicos a la innovación, se ha prestando una especial atención al papel representado por las estrategias ambientales y de fomento de la calidad en la empresa sobre la generación de innovaciones. El artículo se estructura de la siguiente forma: en primer lugar se desarrolla el fundamento empírico del trabajo a partir de la información obtenida en una amplia encuesta realizada sobre las empresas de la cadena de la madera. En la sección tercera se desarrolla la metodología para cuantificar la probabilidad de generar innovaciones en las empresas estudiadas anteriormente, para a continuación incluir la exposición y discusión de los resultados obtenidos. Finalmente, en la última sección se recogen las principales conclusiones.

Material

La base empírica de este trabajo procede de una encuesta realizada a 2.882 empresas de la cadena de la madera en España (madera, papel y mueble) durante el año 2.004. La selección muestral se ha realizado a partir la intersección de tres bases de datos, caracterizadas por ser de tipo directorio. Por otro lado, aunque se disponía de datos de un número de empresas mayor, se han descartado aquellas que no cumplan al menos uno de los siguientes requisitos: un número de empleados igual o superior a 5 o una facturación igual o superior a 10^6 €. Se estima que el tamaño muestral presenta un nivel de error inferior al 5%.

Las encuestas se han enviado mediante correo postal, a excepción de las 15 empresas con una mayor facturación, para las que se consideró oportuno realizar un tipo de seguimiento más directo. El número de cuestionarios finalmente considerados ha ascendido a 297, lo que supone un porcentaje de respuesta del 10,3%. Existe un claro sesgo a favor de las empresas de la industria de la madera (abarcan un 49,86% de la muestra), frente a la industria del mueble (37,32%) y, sobre todo, con respecto a la industria del papel (12,82%).

La encuesta se centra sobre cuatro aspectos fundamentales de las empresas. En primer lugar, se abordan cuestiones relativas a diversos aspectos generales de la empresa (número de trabajadores, forma empresarial, comercio exterior, etc.). A continuación, se analizan aspectos relacionados con la innovación tecnológica de la empresa (existencia de departamentos de I+D, generación de innovaciones, porcentaje de I+D sobre ventas, subvenciones e incentivos fiscales). Los aspectos ambientales se han tratado bajo tres puntos de vista claramente diferenciados: uso de sistemas de gestión medioambiental (SGM) por parte de las empresas; oferta y demanda de madera certificada y sensibilidad de las empresas hacia las energías limpias. Finalmente se preguntaba sobre la implantación de los sistemas de gestión de calidad (SC) en estas empresas.

Los principales resultados obtenidos se resumen a continuación. Comenzando por la dimensión de las empresas, la Tabla 1 indica que el tamaño más frecuente es el situado entre 20 y 50 empleados, que se corresponde con empresas de tamaño pequeño y mediano. Las empresas de gran tamaño (más de 200 trabajadores) se sitúan por debajo del 5%. A nivel sectorial se aprecia una cierta diferencia entre la industria del papel frente a las de la madera y el mueble, donde más del 22% de las empresas del sector asociado al papel presentan más de 50 trabajadores sobre un 18,37% del total de la industria. En cuanto a la forma societaria, las Sociedades Anónimas son mayoría en la industria del papel, pero no así en el resto de la industria.

Los datos sobre el comercio exterior, incluidos en la Tabla 1, indican una escasa propensión a exportar, ya que más de un 50% de las empresas encuestadas no realizan actividades exportadoras. Sin embargo, la distribución es muy desigual. Así, se observa como tanto los sectores del mueble como del papel tienen una mayor tendencia a exportar, aunque el número de empresas que afirma que sus clientes principales están mayoritariamente en el extranjero es muy reducido.

Entre los aspectos relativos a la innovación empresarial se detectó en primer lugar que son todavía muy pocas las empresas que disponen de un departamento de I+D: tan sólo un 15,15% (Tabla 1). De entre los tres sectores, la industria del papel ofrece los resultados más elevados, con más del 30% de las empresas presentando este tipo de departamento. Por otra parte, el número de empresas que han adoptado algún tipo de innovación tecnológica (innovaciones de proceso, de producto, patentes, modelos de utilidad, etc) se sitúa en una cifra pequeña, ya que sólo un 28,28% de las empresas de la industria forestal han acometido algún proceso innovador, destacando en este aspecto, de nuevo, la industria del papel. Asimismo, el esfuerzo inversor en I+D (gastos de I+D como proporción de las ventas) es en general muy reducido, aunque muchas empresas no ofrecen información para este tipo de preguntas. Así, en la Tabla 1 se muestra cómo cerca del 90% de las empresas de los tres sectores que han contestado a esta preguntan reconocen un esfuerzo investigador igual o inferior al 5% de las ventas anuales de cada empresa. Este porcentaje es inferior a la media que presentan las 500 mayores empresas comunitarias (3.2%) y no comunitarias (4.5%). Por último, también es preciso resaltar el hecho de que no se captan demasiadas subvenciones ni incentivos fiscales para actividades innovadoras, ya que cerca del 12% de las empresas encuestadas afirman percibir subvenciones a I+D y sólo el 3% afirman haber accedido a incentivos fiscales.

Dentro de los aspectos ambientales se observa (Tabla 1) que casi un 25% de las empresas de la industria forestal han aplicado un SGM, aunque también en este caso se produce una gran heterogeneidad en cuanto a los tres sectores estudiados. Mientras que el 48,5% de la industria del papel ya dispone de estos sistemas, este porcentaje se reduce aproximadamente a la mitad en la industria de la madera y en la del mueble. El sistema más extendido entre aquellas empresas que lo han implantado sería la norma ISO 14001, sobre todo en la industria del papel mientras que la implantación del sistema EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) es muy reducida.

La Tabla 1 muestra también resultados relativos a las preguntas sobre la certificación forestal. Considerando el conjunto de las industrias, no se detectan exigencias a la hora de su compra como materia prima que la madera sea certificada. Descomponiendo estos datos a nivel sectorial, parece que la industria del papel proporciona resultados diferentes, aunque el alto porcentaje de respuestas del tipo "no sabe/no contesta" desvirtúa estos datos. Lo que parece claro es que más de la mitad de las empresas de las industrias de la madera y del mueble que contestan a esta preguntan dicen no exigir la certificación de la madera a sus proveedores. Una situación muy similar sucede a la hora de analizar los requerimientos de los clientes en materia de certificación. Más de un 55% de las empresas del sector forestal (incluyendo a las que no contestan a esta pregunta) afirma que no lo exige. Analizando estos datos por sectores, esta cifra es más elevada en la industria del mueble, sector en el que ninguna empresa afirma contestar que la mitad o más de los clientes exigen esta cualidad a la madera.

La utilización de los residuos obtenidos en el sistema productivo para la producción de energía (Tabla 1) es una práctica habitual en la cuarta parte de las empresas de la cadena de la madera.

En cuanto a la implantación de algún SC, la Tabla 1 muestra cómo el 40% de las empresas han declarado disponer de estos sistemas. La distribución sectorial también es heterogénea en este caso. Así, en la industria del papel la implantación de estos sistemas de calidad llega supera el 57%, mientras que en la industria del mueble no llega al 33%. De entre los distintos sistemas de calidad implantados, la mayoría de las empresas que han contestado a esta pregunta afirman utilizar un sistema de calidad de la familia ISO 9000, en sus distintas actualizaciones.

Metodología

El modelo econométrico que se ha desarrollado tiene como objetivo cuantificar los efectos de las actividades ambientales y de calidad, junto a otras características empresariales, sobre la probabilidad de generar una innovación tecnológica en la cadena de la madera. Por este motivo se decidió la estimación de un modelo empírico justificado en un conjunto de hipótesis fundamentales, a precisar más adelante, para evaluar su validez y su incidencia en la innovación forestal.

Existe una amplia utilización de este tipo de modelos econométricos para evaluar la capacidad de predicción en la producción de innovaciones. Por su amplia utilización en la literatura empírica sobre las actividades de innovación industrial, (ver por ejemplo, Beneito, 2003; Beneito, 2006; Cohen y Klepper, 1996; Cohen et al.1987; Crepon et al. 1998; Busom, 1993; Blanes y Busom, 2004), decidimos estimar un modelo con una variable dependiente de elección discreta.

En nuestro modelo se presentan los determinantes de la probabilidad de generar una innovación en la cadena de la madera. Esta probabilidad la hemos representado mediante una variable discontinua y discreta. En un principio se contemplaron 16 posibles variables explicativas con potencial incidencia sobre la probabilidad de obtener una innovación en la empresa (ver Tabla 2). Este conjunto de variables abarcaba aspectos estructurales como el tamaño y la forma societaria, propensión exportadora y aspectos relacionados con las actividades de innovación, ambientales y de calidad. Aunque algunas de estas variables, como la propensión exportadora, habían demostrado su capacidad explicativa en otros modelos sobre los determinantes de la innovación en el sector forestal, (Välimäki et al., 2004), en el modelo empírico que se presenta finalmente se utilizaron 6 variables cuyas medias muestrales, valores máximos y mínimos, las desviaciones standard y otros estadísticos se presentan en la Tabla 3. Esta ausencia podría indicar que la actividad innovadora en el sector forestal se concentra en unos determinantes esencialmente endógenos y locales, más que en variables relacionadas con la competencia internacional.

Para evitar los posibles problemas de no normalidad con la variable aleatoria, de heteroscedasticidad y con el rango de la estimación, realizamos la modelización a través de funciones no lineales. Puesto que la modelización de las funciones logit y probit suele ofrecer unos resultados muy similares, hemos escogido la estimación del modelo logit por su mayor simplicidad en la interpretación del problema que se presenta. El método de estimación

utilizado es el de la máxima verosimilitud. La estimación de un modelo tobit no se considera puesto que la variable latente no puede tomar valores negativos. Es decir, que los valores cero no son consecuencia de haber truncado los datos o de la imposibilidad de observar los valores.

La especificación econométrica del modelo final desarrollado para explicar la probabilidad de generar una innovación es:

$$Geninnov_{it} = Cons\tan te + \beta_1 plant_{it} + \beta_2 depid_{it} + \beta_3 subid_{it} + \beta_4 esfid_{it} + \\ + \beta_5 SGM_{it} + \beta_6 SC_{it} + \beta_7 subid_{it} * SC_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Donde la variable *Geninnov* indica la probabilidad de generar innovaciones, *plant* es una variable que mide el número de trabajadores de la empresa, *depid* es una variable que confirma la existencia de un departamento de investigación, *subid* es una variable que confirma si la empresa ha recibido o no subvenciones a la I+D, *esfid* es una variable que mide el esfuerzo en I+D de la empresa, *SGM* es una variable que registra si la empresa dispone o no de un sistema de gestión medioambiental y *SC* es una variable que registra si la empresa dispone de un sistema de gestión de calidad. Por su parte, μ_{it} es un término de error aleatorio, que representa el efecto de las variables omitidas. La media del término de error es igual a cero y presenta una varianza constante y una correlación contemporánea diferente de cero entre las empresas de la muestra. Como en este caso no puede aceptarse de entrada la validez de los contrastes *t* más que asintóticamente, presentamos el valor del estadístico *z*.

El objetivo final de este modelo empírico es contrastar la influencia que la presencia de un SGM y de un SC muestran sobre la probabilidad de obtener una innovación por parte de una empresa forestal. Es por esto que partimos de un modelo básico, (modelo sencillo en Tabla 4), en el que se estima la probabilidad de obtener una innovación, con un conjunto de variables fácilmente generalizable a cualquier industria, para desarrollar a continuación un modelo más amplio ya definido en la ecuación (1), en el que se consideran dos variables adicionales, la presencia de un SGM y de un SC, sobre las que se quiere contrastar su influencia en el comportamiento innovador de una empresa forestal (véase el modelo ampliado en Tabla 4).

En cuanto a los efectos concretos de cada variable sobre la probabilidad de generar una innovación, la regresión se ha especificado, asimismo, partiendo de un modelo básico (modelo sencillo, Tabla 4), para estimar después un modelo más amplio (modelo ampliado Tabla 4). En el modelo sencillo, se consideran exclusivamente un conjunto de variables que presentan una importancia muy genérica para la cadena de la madera. Se trata de un conjunto de variables que podrían servir para explicar el comportamiento innovador de una empresa, en términos muy generales. En el modelo ampliado, se considera además la presencia de un SGM y de un SC, y su posible interacción con todo el sistema generador de innovación en la industria estudiada. Para facilitar la interpretación de los coeficientes, la Tabla 4 incluye los valores de las elasticidades en la media.

A continuación, presentamos y discutimos las hipótesis de trabajo. En ambos modelos esperamos que las empresas con una plantilla de mayor dimensión sea más probable que generen un mayor número de innovaciones. Es decir, que el coeficiente de la ecuación (1) será de la forma $\beta_1>0$. En esta variable, la plantilla se ha utilizado como una variable proxy para la dimensión de la empresa.

Se considera también que la existencia un departamento de investigación presenta efectos favorables sobre la posibilidad de generar una innovación, y por tanto el coeficiente $\beta_2>0$. En este caso, el supuesto fundamental es el de que el conocimiento tecnológico se comporta conforme una variable stock, equivalente a un capital tecnológico. La existencia de este capital es un incentivo para el desarrollo de una actividad innovadora continuada y persistente, y confirma la consideración de la innovación por parte de la empresa como un input significativo de la industria, y no simplemente como una actividad ocasional y basada en la genialidad de individuos aislados o sin continuidad en la empresa.

El efecto principal de una subvención sobre la investigación en la cadena de la madera es, en principio, la disminución del coste de oportunidad relacionado con la generación de innovaciones. Por tanto la consideramos como un complemento de la actividad innovadora en la cadena de la madera. Es por esto que el valor esperado es $\beta_3>0$. Sin embargo, la presencia de subvenciones también puede provocar la disminución de la actividad innovadora, cuando la

subvención pública y la política privada se comportan como sustitutivos y no como complementarios, tal como sería deseable. En este caso el valor esperado sería $\beta_3<0$. En este trabajo se adopta la hipótesis de complementariedad entre las subvenciones y la actividad innovadora.

Si las empresas realizan un esfuerzo de I+D, y la innovación se comporta como una variable stock, que se modifica de forma persistente, el valor esperado para las empresas que desarrollan este tipo de esfuerzo es $\beta_4>0$. El signo solamente podría cambiar si aparecieran deseconomías de escala en la organización de la actividad innovadora. Por ejemplo, una dimensión excesiva en la empresa, que comporta la intensificación de la actividad burocrática. Si el efecto dominante es este, entonces, los efectos sobre la actividad innovadora podrían llegar a ser negativos siendo, en este caso $\beta_4<0$. Descartamos como hipótesis este último efecto.

Los SGM y los SC suelen requerir de la organización necesaria para identificar los aspectos ambientales que derivan de la organización empresarial, la actividad de la empresa, su producto y servicios asociados, identificar prioridades, y establecer los objetivos ambientales y de calidad adecuados que permitan planificar, controlar, prevenir y corregir las acciones que minimicen el impacto sobre le medio ambiente (Radonjinc y Tominc, 2006). Para alcanzar estos objetivos, los SGM deberían favorecer que las empresas considerasen la utilización de la mejor tecnología disponible, siempre que sea adecuada y viable económicamente y que se realice un análisis coste-eficiencia de estas tecnologías, tal como lo establecen algunos SGM como la propia ISO 14001. Esto implica que la ISO 14001 y los cambios tecnológicos (especialmente en empresas manufactureras), pueden llegar a vincularse estrechamente y ambos, a su vez, vincularse positivamente con la generación de innovaciones. Por tanto, la existencia de SGM y de SC comportan, a priori, efectos positivos sobre en la probabilidad de generar innovaciones en estos sectores ($\beta_5>0$ y $\beta_6>0$).

La existencia de un sistema de calidad y la presencia de subvenciones a la I+D son dos variables que aparecen interrelacionadas y que determinan la probabilidad de generar una innovación. Es decir, que las subvenciones y los sistemas de calidad se comportan como factores complementarios o sustituivos en el proceso innovador de la cadena de la madera. Es decir,

$$\frac{\partial Genninova}{\partial SC} = \beta_6 + \beta_7 subid_{it} \qquad (2)$$

y también,

$$\frac{\partial Genninova}{\partial subid} = \beta_3 + \beta_7 SC_{it} \qquad (3)$$

Si estos factores son complementarios, entonces el coeficiente β_7 será positivo. Es decir, que las subvenciones a la actividad innovadora y la presencia de un sistema de calidad serán dos elementos que se potenciarán mutuamente y que impulsarán con más intensidad la generación de innovaciones en la empresa forestal. Por el contrario, si el coeficiente es negativo, la subvención a la I+D y la presencia de un sistema de calidad se comportarían como factores sustitutivos, y entonces el coeficiente será negativo. Es decir, que la existencia de un sistema de calidad podría provocar en según que circunstancias la expulsión de las actividades de innovación en el sector forestal. Por tanto, resulta muy difícil anticipar a priori el efecto esperado de una subvención sobre la innovación, cuando existe un sistema de calidad que ya está funcionando en la empresa. El signo dependerá fuertemente de la aplicación de la actividad innovadora hacia actividades en que la mejora de la calidad se encuentra más directamente relacionada con la generación de conocimiento, o si se orienta más hacia actividades finalistas y cercanas a la calidad del producto comercializado.

Resultados.

La ecuación 1 se ha estimado siguiendo un modelo logit dicotómico, en el que el número de alternativas posibles para la variable dependiente es igual a dos, y además estas opciones son excluyentes. Se ha seguido una metodología cross-section, en la que la muestra está formada por las 297 empresas forestales anteriormente descritas.

Nuestra hipótesis principal es que tanto la presencia de un SGM como de un SC incide y determina la tendencia innovadora de las empresas. Es decir, que la innovación podría ser inducida por la mejora de las prácticas ambientales y de calidad de las empresas.

Las regresiones de los dos modelos estimados modelo sencillo (sin SGM y SC) y modelo ampliado (con SGM y SC), aparecen en la Tabla 4. Los coeficientes estimados reflejan la variación en la probabilidad de un cambio unitario en la variable considerada.

Los valores de la media, desviación standard, coeficientes de sesgo y Kurtosis, así como el valor del test de normalidad de Jarque-Bera pueden encontrarse en la Tabla 3. El contraste de normalidad de Jarque-Bera de los residuos en la regresión sobre el modelo ampliado es de 63.85 (Tabla 4), con lo que se rechaza claramente la hipótesis de que los residuos siguen una distribución normal (entre paréntesis se incluyen los valores *z*, para errores que no son normales).

Para mejorar la interpretación de las elasticidades estimadas en los dos modelos, y puesto que estamos trabajando con funciones no lineales, hemos preferido calcular el valor de las elasticidades en la media. Los valores de las elasticidades en la media se presentan asimismo en la Tabla 4. En el modelo ampliado, la existencia de un departamento de I+D presenta el signo positivo esperado. La variable presenta una elevada significación, y el valor de la elasticidad en la media es de 1.22 (ver Tabla 4, modelo ampliado). La magnitud de la influencia de esta variable es superior a la existencia de subvenciones a la I+D, cuya elasticidad en la media es 0.42, que también resulta claramente significativa y presenta el signo positivo esperado. La variable que representa el esfuerzo de I+D indica que la relación con la probabilidad de generar una innovación es positiva. Sin embargo, la significación de esta variable es débil.

La presencia de un SGM induce efectos positivos sobre la generación de las innovaciones. Esta variable resulta claramente significativa (Tabla 4, modelo ampliado) y presenta una elasticidad en la media de 0,36. La existencia de un SC parece inducir los efectos positivos esperados sobre la innovación, e incluso superiores a los efectos relacionados con los SGM.(Tabla 4). Una justificación para esta relación positiva puede ser que en el SC se consideran conjuntamente innovaciones convencionales, y también innovaciones más específicamente relacionadas con el diseño del producto. Por último, parece existir una interacción negativa entre la presencia de subvenciones a la I+D y la existencia de un sistema de calidad. El signo negativo en el término de interacción indica que, aunque la presencia de subvenciones a la I+D y de sistemas de calidad contribuye positivamente a intensificar la probabilidad de generar innovaciones en la cadena forestal, existe sin embargo una relación de sustitución entre estas variables. Es decir, que un aumento del gasto en I+D podría provocar la disminución de una parte del esfuerzo vinculado con los sistemas de calidad. La razón fundamental es que existen ámbitos comunes en estas actividades que podrían sustituirse entre sí. Lo mismo podría suceder si aumenta el protagonismo de los sistemas de calidad en la empresa. En este caso, probablemente algunas actividades que antes se desenvolvían en un esquema organizativo próximo a la I+D, pasarían a desarrollarse dentro de un entorno más cercano a los sistemas de calidad.

Si bien los resultados empíricos sobre las variables relacionadas con los SGM y los SC son robustos, hemos calculado un test conjunto sobre la hipótesis de que las empresas trabajan sin SGM y sin SC, (es decir, $\beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = 0$). El valor del test de Wald es de 11.10, con 3 grados de libertad, con un nivel de significación del 5% (Tabla 4, modelo ampliado). Es decir, que se rechaza claramente la hipótesis de no significación de estas variables. El criterio de Hannan-Quinn utilizado también indica que el modelo preferido es el modelo ampliado respecto a un modelo restringido en el que no se consideran estas variables (Tabla 4, modelo ampliado).

Además, cuando se incorporan los SGM y SC, el tamaño y la significación de algunas variables del modelo sencillo se modifican y, en algún caso, sustancialmente (Tabla 4). En efecto, aunque la presencia de SGM y SC no produce cambios apreciables en los efectos sobre la generación de innovaciones asociados con la dimensión de la plantilla de la empresa, si aumenta ligeramente los efectos positivos sobre la generación de innovaciones forestales debido a la existencia o no de un departamento de I+D y reduce tambien ligeramente el efecto positivo del esfuerzo investigador (Tabla 4, modelo sencillo). En cambio, sí que se modifican significativamente los efectos asociados con la presencia de subvenciones a la I+D, que llegan

a cambiar el signo de sus efectos sobre la generación de innovaciones pasando de negativo a positivo. Los modelos estimados también sugieren que la presencia conjunta de SGM y de SC debilitan ligeramente la influencia del esfuerzo en I+D sobre la generación de innovaciones. Esta interacción parece indicar la existencia de una relación sustitutiva entre estas variables.

Los valores del estadístico de Hosmer-Lemeshow y de Andrews parecen indicar una buena calibración del modelo. Puesto que los valores de los índices de Hosmer-Lemeshow y de Andrews son de 4.23 y 5.62 (Tabla 4) respectivamente, no es posible rechazar la hipótesis nula de que el modelo se ajusta adecuadamente a las observaciones. El estadístico LR contrasta la hipótesis nula de que todos los coeficientes excepto la constante son iguales a cero. Esta hipótesis se rechaza muy rotundamente en todos los casos. El valor de la R^2 de McFadden es de 0.25.

La selección de las predicciones correctas se realiza analizando los valores de la estimación de la variable endógena *Geninnov,* superiores a 0,5. Cuando la variable supera este valor, entonces se le asigna un valor de predicción de 1. A los valores de estimación de la variable endógena menores a 0,5 se les asigna un valor de predicción cero. Cuando el valor de la predicción coincide con el valor real de la variable dependiente, entonces se dice que la predicción es correcta

La conclusión que se deriva de la tabla de "expectativas-predicción" (Tabla 5) es que el modelo estimado predice correctamente el 79.58% de las observaciones. En concreto, el 93.23% de las observaciones cuando la variable dependiente es igual a 0 (no hay innovación) y el 52.58% de las observaciones en que la variable dependiente es igual a 1 (sí que se han producido innovaciones). El modelo con probabilidades constantes, (en la que la variable dependiente siempre es igual a cero), predice correctamente el 66.44% de las observaciones. Este resultado sugiere que la capacidad explicativa del modelo estimado, (el modelo ampliado en la Tabla 4), es elevada.

Conclusiones

El presente trabajo tiene como objetivo cuantificar la probabilidad de generar innovaciones en la industria forestal española prestando especial atención a la incidencia sobre la innovación de las estrategias ambiental y de calidad de las empresas. Por este motivo se ha estimado un modelo empírico justificado sobre un conjunto de hipótesis teóricas fundamentales directamente relacionadas con aspectos estructurales, y de de innovación empresarial, así como con la existencia de sistemas de gestión medioambiental (SGM) y de calidad (SC).

Los resultados econométricos indican que la presencia de los SGM y los SC en el modelo empírico intensifica los efectos positivos sobre la generación de innovaciones forestales. No obstante, se observa una relación sustitutiva entre la presencia de los SGM y SC y algunos determinantes de la innovación empresarial. Esta relación puede ser un indicador sobre los efectos verdaderamente innovadores que se relacionan con la mejora de la calidad en la cadena forestal. Por último, es preciso destacar que algunas de las variables que a priori pudiera parecer que presentarían una relación con la probabilidad de innovar (empresa exportadora, antigüedad) no son significativas en el modelo anteriormente desarrollado.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Educación y Ciencia dentro del proyecto AGL2005-04514/FOR, así como por la Comunidad de Madrid. Los autores agradecen los comentarios y sugerencias de Roberto Voces.

Referencias

Blanes J., Busom, I. ,2004. Who participates in R&D subsidy programs? The case of Spanish manufacturing firms, Research Policy, 33, 1459-1476.

Bullard S.H., Straka, T.J., 1986. Role of company sales in funding research and development by major U.S. paper companies, Forest Science 32 (4), 936-943.

Beneito, P., 2003. Choosing among alternative technological strategies: an empirical analysis of formal sources of innovation, Research Policy, 32, 693-713.

Beneito, P., 2006. The innovative performance of in-house and contracted R&D in terms of patents and utility models, Research Policy, 35, 4, 502- 517.
Busom, I., 1993. Los proyectos de I+D de las empresas: Un análisis empírico de algunas de sus características, Revista Española de Economía, monográfico Investigación y Desarrollo, 39-65.
Cohen, W. M. y Klepper, S., 1996. A reprise of size and R&D, Economic Journal, 106, 925-951.
Cohen, W; Levin, R. Y Mowery, D., 1987. Firm Size and R&D intensity: A Re-Examination, Journal of Industrial Economics, 35, 543-565.
COTEC, 2006. Informe Cotec: Tecnología e Innovación en España, 2006. http://www.cotec.es/
Crepon, B., Duguet, E., Mairesse, J.,1998. Research, innovationand productivity: an econometric analysisat the firm level, NBER Working Paper Series, n. 6696.
Crespell, P., Knowlwes, C., Hansen, E., 2006. Innovativeness in North America softwood sawmilling Industry. Forest Science 52 (5), 568-578.
Diaz-Balteiro, L., Herruzo, A.C., Martinez, M., Gonzalez-Pachon, J., 2006. An análisis of productive efficiency and innovation activity using DEA: An application to Spain's Wood-based industry. Forest Policy and Economics 8, 762-773.
Dirección General de Aduanas, 2007. http://aduanas.camaras.org/
Griliches, Z., 1980. R&D and the Productivity Slowdown, The American Economic Review, Vol. 70, No. 2, Papers and Proceedings of the Ninety-Second Annual Meeting of the American Economic Association, 343-348.
Griliches, Z., 1992. The Search for R&D Spillovers, The Scandinavian Journal of Economics, 94, Supplement. Proceedings of a Symposium on Productivity Concepts and Measurement Problems: Welfare, Quality and Productivity in the Service Industries , S29-S47
Hansen, E., 2006. The state of innovation and new product development in North America lumber and panel industry. Wood and Fiber Science 38 (2), 326-333.
INEbase, 2007. http://www.ine.es/inebase/index.html
Jones, C., Williams, J.,1998. Measuring the social return to R&D, Quarterly Journal of Economics, 113, 119-135.
Kubeczko, K., Rametsteiner, E.,2002. Innovation and entrepeneurship a new topic for forest related research. EFI-Innforce-Discussion paper I. IFSPE-Discussion paper. Institute for Forest Sector Policy and Economics, University of Agricultural Sciences, Vienna. 29p.
Mansfield, E., 1980. Basic Research and productivity increase in manufacturing, American Economic Review, 863-873.
Martínez Núñez, M., Díaz Balteiro, L., 2007. La industria forestal en españa. aspectos productivos, organizativos y medioambientales. Documento interno, 39 pp.
Munn, I.A., Hodges, D.G. Truitt, T., 1998. Determinants of research and development expenditures in the forest product industry, Forest and Wildlife Research Center, Mississippi State University, 83-87.
OECD,2005. "Science, Technology and Industry Scoreboard 2005 − Towards a knowledge-based economy", París.
Panwar, R., Rinne, T., Hansen, E., Juslin, H., 2006. Corporate resounsibility. Balancing economic, environmental, and social issues in forest products industry, Forest Product Journal 56 (2), 4-12.
Pavitt K., 1984. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory, Research Policy 13, 178-207.
Radonjic, G., Tominc, P. (2006). The impact and significance of ISO14001 certification on the adoption of new technologies: the case of Slovenia, Management of Environmental Quality: An International Journal, 17(6), 707-727.
Rametsteiner, E., Weiss, G., 2006, Innovation and innovation policy in forestry: Linking innovation process with systems models. Forest Policy and Economics 8, 691-703.
Suris, J.M., 2005. Gestión medioambinetal en la industria, Marge Books, Barcelona.
West C.D., Sinclair S.A.,1992. A Measure of Innovativeness Sample of Firms in the Wood Household Furniture Industry. Forest Science, 38 (3), 509-524.
Välimaki, H., Niskanen, A., Tervonen, K., Laurila, I., 2004. Indicators of innovativeness and enterprise competitiveness in the wood products industry in Finland. Scandinavian Journal of Forest Research, 19 (Supp. 5), 90-96.

Tabla 1. Resumen de los datos empleados en el modelo econométrico

		Industria de la madera	Industria del papel	Industria del mueble	Total Industria
Tamaño empresa	20-50 trabajadores	39,08	35,48	56,18	43,88
	Más de 200 trabajadores	4,60	12,90	3,37	5,10
Forma Sociedad	Sociedad Anónima	40,98	66,66	25,31	39,66
Comercio exterior	% empresas que exportan	60,23	33,33	32,58	48,81
Investigación	Empresas con departamento investigación	14,37	30,30	11,11	15,15
	innovación	29,31	45,45	20,00	28,28
	% Empresas con esfuerzo investigador menor del 5%	92,45	84,21	88,23	89,42
	Empresas que captan subvenciones	6,90	18,18	18,89	11,78
	fiscales	2,87	6,06	2,22	3,03
Sistemas Gestión Medioambiental	% Empresas con Sistema de Gestión Medioambiental	21,27	48,48	23,33	24,92
Certificación Forestal	% Empresas que no exigen madera certificada en sus	55,17	3,03	44,44	46,13
	% Empresas a las que no exigen madera certificada sus clientes	50,00	18,18	80,00	55,56
Uso de los residuos	% Empresas que aprovechan residuos	28,16	3,03	24,44	24,24
Sistemas de Calidad	% Empresas con Sistemas de Calidad	40,80	57,58	32,22	40,07

Tabla 2. Variables utilizadas para modelizar la propensión a obtener innovaciones

Variables	Definición
Geninnov	Generación de Innovación. 1: Si; 0 No.
plant	Numero de trabajadores de la empresa. 1: 0-20 trabajadores; 0: resto.
exp	Empresa exportadora. 1: Si; 0: No
expvent	%Export/Ventas. 1: 0-10%; 0: resto
depid	Existe departamento de investigación. 1: Si; 0: No.
idvent	% Gasto I+D/Ventas.1: 0-1%; 0: resto
subid	Subvenciones I+D. 1: Si; 0: No
fisinc	Incentivos fiscales. 1: Si; 0: No
relemp	Relaciones con otras empresas. 1: con proveedores; 0: resto
esfid	Esfuerzo I+D. 1: mediano; 0: resto
otremp	Comparación con otras empresas. 1: alto; 0 resto
SGM	Sistemas de Gestión Ambiental. 1: Si; 0: No.
comcert	Compras de madera certificada. 1: Si; 0: resto
exigcert	Compradores exigen certificación. 1: nunca la han exigido; 0: otros
SC	Sistemas de calidad. 1: Si; 0: No.
formemp	Forma empresarial. 1: SA; 0: otros
edad	Tiempo funcionando. 1: 10-20 años; 0: otros

Tabla 3. Principales estadísticos de las variables utilizadas en el modelo econométrico

	Geninnov	*plant*	*depid*	*subid*	*esfid*	*SGM*	*SC*
Media	0,34	0,23	0,18	0,12	0,22	0,25	0,56
Mediana	0	0	0	0	0	0	1
Máximo	1	1	1	1	1	1	1
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0
Desv. St.	0,47	0,42	0,38	0,32	0,42	0,43	0,50
Sesgo	0,70	1,27	1,70	2,37	1,32	1,16	-0,23
Kurtosis	1,48	2,62	3,88	6,63	2,74	2,35	1,05
Jarque-Bera	50,99	79,58	148,11	430,30	84,47	69,97	48,20
Suma error al cuadrado	64,44	51,47	42,00	30,00	50,38	54,06	71,31

Tabla 4. Modelo estimado. Probabilidad de generar una innovación en la cadena de la madera.

Variable dependiente: *Geninnov*

	Modelo Ampliado (*)			Modelo Sencillo (**)		
Variables	Coeficientes	Media	Elasticidad en la media	Coeficientes	Media	Elasticidad en la media
C	-2.02			-1.55		
	(-7.27)			(-8.28)		
plant	0.56	0.23	0.39	0.56	0.23	0.39
	(1.527)			(1.617)		
depid	2.33	0.18	1.22	2.17	0.18	1.14
	(5.255)			(5.297)		
subid	2.31	0.12	0.42	0.97	0.12	-0.05
	(2.989)			(2.12)		
esfid	0.52	0.23	0.35	0.72	0.23	0.48
	(1.443)			(2.0923)		
SGM	0.84	0.56	0.36			
	-2.525					
SC	0.46	0.25	0.62			
	-1.35					
*subid * SC*	-2.01					
	(-2.05)					
Wald test[1]	11.10					
Razón de Verosimilitud	91.65			79.21		
Error standard de la regresión	0.40			0.41		
Suma del error al cuadrado	44.47			48.46		
R^2 de McFadden	0.25			0.21		
Jarque-Bera	63.86			33.95		
Hosmer-Lemeskow	4.23			4.72		
Andrews	5.62			5.82		
Akaike	1.01			1.04		
Schwartz	1.12			1.10		
Hannan-Quinn	1.06			1.07		

Estadístico z entre paréntesis

(*) (**) Media de la variable dependiente *Geninnov* : 0.34

[1] no existe interacción entre la presencia de subvenciones a la I+D y los sistemas de calidad, no hay efectos del SGM, ni del SC sobre la innovación forestal

Tabla 5. Tabla de "expectativas-predicción" Proporción de predicciones correctas

Modelo ampliado	Ecuación estimada			Probabilidades constantes*		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(D5)>0.5	179	46	225	192	97	289
P(D5)<0.5	13	51	64	0	0	0
Total	192	97	289	192	97	289
Correctas	179	51	230	192	0	192
%Correctas	93,23	52,58	79,58	100	0	66,44
%Incorrectas	6,77	47,42	20,42	0	100	33,56
Ganancia**	-6,77	52,58	13,14			
Cambio porcentual***		52,58	39,18			
Modelo sencillo	Ecuación estimada			Probabilidades constantes*		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(D5)>0.5	185	51	236	198	99	297
P(D5)<0.5	13	48	61	0	0	0
Total	198	99	297	198	99	297
Correctas	185	48	233	198	0	198
%Correctas	93,43	48,48	78,45	100	0	66,67
%Incorrectas	6,57	51,52	21,55	0	100	33,33
Ganancia*	-6,57	48,48	11,78			
Cambio porcentual**		48,48	35,35			

*: Dep es siempre igual a 0

**: Cambio en las predicciones correctas respecto a la especificación por defecto (probabilidades constantes)

***: Porcentaje de predicciones incorrectas (en la especificación por defecto) corregidas por la ecuación

FACTORES DETERMINANTES DEL VALOR DE LOS TRACTORES AGRÍCOLAS, NUEVOS Y USADOS, EN ESPAÑA

M. Loreto Fenollosa Ribera.
Dpto. Economía y Ciencias Sociales.
Escuela Técnica Superior del Medio Rural y Enología, Universidad Politécnica de Valencia.
Avd. Blasco Ibáñez, nº 21, 46010 Valencia.
maferi0@esp.upv.es
Teléfono: 963 877 140 (ext. 74758).
Fax: 963 877 032.

Natividad Guadalajara Olmeda.
Catedrática de Universidad.
Dpto. Economía y Ciencias Sociales.
Facultad de Administración de Empresas, Universidad Politécnica de Valencia.
Camino de Vera, s/n. 46071 Valencia.
nguadala@omp.upv.es
Teléfono: 963 879 474.
Fax: 963 877 032.

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza el mercado de tractores agrícolas de primera y segunda mano en España, mediante la obtención de modelos de valoración, por métodos econométricos. Para ello se realiza una extensa recopilación de información de precios y características de los mismos y se aplica el Método Econométrico de Valoración.
Los modelos de valoración obtenidos de tractores nuevos son mucho más sencillos, en el sentido de que emplean menor número de variables, y tienen mayor poder explicativo, que los tractores usados. Asimismo, la mayor complejidad de los modelos de valoración de tractores usados, ha permitido obtener otros modelos de valoración más detallados, por tamaño de tractor, tipo de tracción y marcas. El resultado es una mayor influencia de la edad en los tractores de mayor tamaño que en los pequeños, y también en los tractores de tracción simple que en los tractores de tracción doble.

Palabras clave: valoración, tractores, métodos econométricos.

ABSTRACT

This paper analyses the market of new and second-hand agricultural tractors in Spain, obtaining models of valuation through Econometric models. For this, a large number of prices and features of tractors have been compiled, applying Econometric Model.
The models of valuation got for new tractors are simpler than the second-hand tractors ones, as fewer variables are used. And also, the models of appraisal for new tractors have more explanation power.
Furthermore, the more complexity in terms of variables used in the second-hand tractors valuation models suppose to develop different models by the size of the tractor, the kind of drive and the manufacturer of the tractor.
The result is a bigger influence of the age in both cases: the large tractors, and also in the front wheel drive more than in the four wheels drive tractors.

Key words: valuation, tractors, econometric methods, Box-Cox.

1.- INTRODUCCIÓN.

En los países más desarrollados la mecanización de las labores agrícolas constituye un factor clave en la rentabilidad de los cultivos y la competitividad del sector agrícola. No obstante, los costes de la mecanización suponen también un porcentaje elevado del total de los costes ocasionados por los factores de la producción, de ahí la importancia de una óptima gestión del parque de la maquinaria agrícola en los resultados económicos de las explotaciones agrícolas[35].

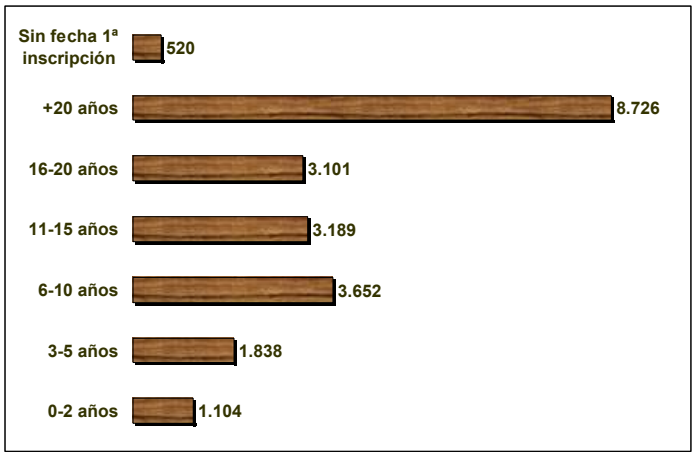
En España la mecanización agrícola ha alcanzado un elevado nivel de desarrollo. Según la base de datos de la FAO (FAEOSTAT[36]), en el año 2002, España ocupaba el cuarto lugar, de entre los países de la Unión Europea con mayor número de tractores en uso. Su número ascendía a 946.053 tractores, precedido de Italia, Polonia y Francia, con 1.660.000, 1.364.579 y 1.264.000 unidades, respectivamente.

La información sobre el mercado de maquinaria agrícola en España, es proporcionada por dos fuentes oficiales: el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola en España (ROMA) y por otra privada: Asociación Nacional del Sector de Maquinaría Agrícola y Tractores (ANSEMAT). Según ANSEMAT el mercado de la maquinaria agrícola en España presentaba en el año 2003 un volumen total de ventas (maquinaria más repuestos) de más de 1.250 millones de euros anuales, de los cuales 1.053 correspondían a maquinaria inscrita en el ROMA y dentro de estos, aproximadamente, 600 millones se invirtieron en la compra de tractores nuevos.

La evolución al alza del número de tractores con el paso del tiempo es evidente, por ejemplo, en el año 1994 existían 789.747 unidades, y en 2002 su número ascendió a 946.053, dentro de los cuales eran más numerosos los tractores de ruedas que los de cadenas. En cambio la evolución de los motocultores y las cosechadoras es más estable, variando entre 278.070 y 284.944 unidades los primeros (6.874 unidades de diferencia); y entre 51.333 y 55.693 unidades las segundas (4.360 unidades de diferencia). Del total de la maquinaria agrícola en el año 2002, los tractores representaban el 73,57% del número total.

Un aspecto a resaltar es la existencia de un mercado importante de segunda mano. En la figura 1 se muestran los cambios de titularidad de tractores usados acontecidos en el año 2003, por grupos de edad. Llama la atención el hecho de que los tractores con de más de 20 años presentaban un número de transacciones mucho mayores que el resto.

Figura 1: Número total de cambios de titularidad de tractores usados en el año 2003 por grupos de edad en España.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ANSEMAT y MAPA.

[35] En este sentido se pueden citar los trabajos de Ford y Musser (1994) y Penson, Romain y Hughes (1981).
[36] Los países industrializados disponen de estadísticos en cuanto a su parque de maquinaria. Existen fuentes como FAOESTAT, que es la base de datos estadística de FAO, en concreto FAOESTAT-Agricultura, proporciona estadística en cosechas, ganado, la irrigación, la utilización del suelo, el fertilizante, el consumo de pesticida, y la maquinaria agrícola.

Se deduce, pues, que el parque de tractores agrícolas en España presenta una obsolescencia acusada. Concretamente el 31,7% de los tractores tienen más de 20 años de edad, lo que da lugar a unos costes de funcionamiento muy elevados, y otros inconvenientes añadidos, tales como una mayor contaminación y una mayor inseguridad por accidentes para el agricultor. En este sentido, en el año 1996 el MAPA realizó un informe[37] en el que se estudiaron los costes de utilización y mantenimiento de los tractores durante el año 1995 en función de su antigüedad. Del mismo se determina que el coste de utilización de los tractores con una antigüedad de más de 15 años es casi del 40% superior a los tractores con antigüedades de 5 años. En consecuencia, con el objetivo general de rejuvenecer el obsoleto parque de maquinaria español, en febrero de 2005 se aprobaron las ayudas para la renovación del parque nacional de tractores (*Plan Renove*) mediante Real Decreto, con la finalidad de que se introduzcan nuevas tecnologías, mejoras de trabajo, mayor eficiencia energética y disminución del impacto ambiental.

Por otro lado, un aspecto clave para conocer el mercado de la maquinaria agrícola, nueva y usada, es determinar las variables que influyen en el valor de la misma, y su cuantificación. En este sentido, se pueden efectuar valoraciones en el mercado secundario, a interés público, fundamentalmente de tipo fiscal, y otras de interés privado. Dentro de estas últimas se pueden citar, como más frecuentes: la compraventa, los seguros, los préstamos y la contabilidad, entre otras.

En efecto, la maquinaria agraria existente en las empresas deberá aparecer en la contabilidad de misma como un activo inmovilizado material en el balance. Por ello serán de aplicación las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC), las cuales indican que la valoración de inmovilizado se debe realizar por su **valor razonable**, definido como la cantidad por la cual puede ser intercambiado un activo entre un comprador y un vendedor interesados y debidamente informados en una transacción libre. Dicho valor será el valor de mercado, medido como el precio más probable que se puede obtener en el mercado a una fecha determinada, y se recomienda que dicho valor se determine por tasación de un experto independiente.

Asimismo, el mercado de la maquinaria nueva se caracteriza por ser un mercado oligopólico mixto, con pocas empresas pero con una clara diferenciación del producto. Una buena información sobre los precios de la maquinaria y las variables más significativas, puede ser importante tanto para la compra-venta como para la obtención de créditos blandos, ventajas fiscales, etc.

2.- ANTECEDENTES.

Como es conocido, los métodos econométricos se empezaron a utilizar como métodos de valoración en los EE.UU. por Haas (1922) y Wallace (1926), con la finalidad de obtener de modelos que explicaran el valor de las compraventas de la tierra de uso agrario. Posteriormente, y sobre todo a partir de la década de los 80 del mismo siglo, dichos métodos adquirieron un notable auge gracias al desarrollo de la informática y a la existencia de amplias bases de datos. También en España se han realizado algunas aplicaciones en esta línea, aunque en menor grado y con un cierto retraso temporal.

Análogamente, los primeros trabajos sobre valoración de la maquinaria tienen lugar en los EE.UU. En la tabla 1 se presenta un resumen de la evolución de los mismos.

[37] "Análisis del parque nacional de tractores agrícolas". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 31 de marzo de 1996.

Tabla 1: Estudios realizados en EEUU sobre estimación del valor de tractores y cosechadoras usados, mediante métodos econométricos.

Autor	Año	Datos	Variables	Función
Peacock and Brake	1970		Edad	V = 65,6 - 4,1 * X
ASAE	1979		Edad	V = 68* (0,923)X
McNeill	1979	32	Edad y Estado	V =e -4299 - 0,0436*Edad + 0,0691*Estado
Leatham y Baker	1981	1.454	Edad, potencia, tipo de motor, tipo de tracción y marca	Ct = βo * β1 At * It β2 * C0 * eε1
Reid y Bradforf	1983	411	Edad, potencia, marca, ingresos de explotación y cambios tecnológicos.	V = 368,7*(X) -0,273 * (HP) -0,242 * (NF) -0,305 * (MX) -0,121 * (MY) 0,263 * (T1) -0,621 * (T2) -0,205
Weersink y Stauber	1988			Exponencial para cosechadoras.
Perry, Bayaner y Nixon	1990	1.030	Edad, potencia, marca, uso, cuidados y variables macroeconomicas	Box-Cox
Hansen y Lee	1991	1.612	Edad, época de fabricación y año de venta	$LP_{tgv} = \sum_{t=1960}^{1988} T_t LP_t + \sum_{g=1}^{10} G_g LD_g + \sum_{y=1917}^{1985} V_y LB_y$
Cross y Perry	1995		Edad, uso, marca, cuidados, tipo de subasta, zona y variables macroeconomicas	Box-Cox
Unterschultz y Mumey	1996	2.265 Cosech 3.202 Tract	Edad, marcas	Ratifica modelo de Hansen y Lee.
Cross y Perry	1996		Edad, uso, marca, cuidados y variables macroeconomicas	Box-Cox (Double square root)
Dumler, Burton y Kastens	2002		Edad, año revista, potencia, marcas y método depreciación	Compara métodos de depreciación mediante la realización de una regresión.
Wu y Perry	2004		Edad, año producción, marcas, y otros	Box-Cox (Para distintas máquinas)

Fuente: Elaboración propia a partir de Guadalajara (2002) y otros artículos

Como se puede observar, se refieren a maquinaria usada exclusivamente. Asimismo, los primeros trabajos se centraban únicamente en tractores y empleaban modelos lineales, pero con el tiempo evolucionan y se amplían a otro tipo de maquinaria y a otros modelos cada vez más sofisticados con relaciones no lineales.

En Europa la primera referencia encontrada al respecto es el trabajo de Galletto (1987)[38] referido únicamente a maquinaria nueva y realizado a partir de la información recogida en la revista L´Informatore Agrario.

El primer trabajo llevado a cabo en España sobre valoración de maquinaria agraria, igualmente mediante la aplicación del método econométrico, es el realizado por Arias (2001)[39]. En él se plantea el estudio de las ventas de tractores y la estimación del valor residual de los mismos.

Un año más tarde Guadalajara (2002) retoma el trabajo de Galletto, y obtiene los primeros modelos de valoración de maquinaria, nueva y usada, en España e Italia.

En consecuencia, el principal objetivo del presente trabajo es mejorar y ampliar el periodo de validez de los modelos obtenidos en anteriores estudios, que estimen el valor de mercado de los tractores agrícolas, nuevos y usados, en España, mediante la aplicación de los métodos econométricos. Para ello, se ampliará la base de datos a un periodo de varios años y

[38] Galletto, L. (1987). "Un´analis dei prezzi di alcune macchine agricole". Genio Rurale, nº 6, pp. 33-46.
[39] Arias Martín, P. (2001). "Análisis temporal de las ventas y estimación del valor residual de tractores en España". Revista Agro Sociales y Pesqueros, nº 192, pp. 195-222.

se estudiaran nuevos modelos matemáticos de regresión mediante las transformaciones de Box-Cox que mejoren los estadísticos y aumenten la fiabilidad de los resultados.

Asimismo, se pretende obtener, nuevos modelos de valoración de tractores usados, por grupos de potencia, tipo de tracción y marcas, con el fin de identificar pautas de comportamiento diferentes que proporcionen información, tanto a los empresarios agrícolas como a los administradores públicos, para la toma de decisiones relativas a la gestión del parque de tractores en España.

3.- BASES DE DATOS.

3.1.- Base de datos de tractores usados.

Los datos utilizados para valorar los tractores usados proceden de la Guía Moma-Agri. Se trata de un catálogo y estadística de precios de compra y venta al público de tractores agrícolas usados, relativos a 23 marcas. Tiene una periodicidad semestral y se han utilizado siete catálogos, los comprendidos entre el nº 9, de diciembre de 1999 (2º semestre de 1999) y el nº 15, de diciembre de 2002 (2º semestre de 2002). A partir de la información recogida, se ha construido una amplia matriz formada por 12.570 observaciones y 42 variables que se definen en la tabla 2.

Tabla 2: Variables que constituyen la base de datos de tractores usados y su definición

Número	Variable	Tipo	Significado de la variable
1	compra.e	Cuantitativa	Valor de compra, en euros
2	venta.e	Cuantitativa	Valor de venta, en euros
3	año	Cuantitativa	El año de homologación, oscila desde el año 1973 hasta 1995.
4	año.tasd	Cuantitativa	El año de la revista en que se publica o año de tasación del tractor. Varía entre 1999 y 2002.
5	semestre	Binaria	Semestre del año. Toma el valor 0 si se trata del semestre 1º del año y 1 si se refiere al semestre 2º
6	antigüedad	Cuantitativa	Diferencia entre el año de tasación (de la revista) y el año de homologación. Toma valores desde 4 hasta 29 años.
7	potencia	Cuantitativa	Potencia del motor, en CV. Oscila de 13 a 263.
8	cilindro	Cuantitativa	Número de cilindros del motor. Puede estar entre 1 y 8 cilindros.
9	cil.turb	Binaria	Indica si el motor es turbo o no. Toma el valor 1 en caso afirmativo y 0 en caso contrario.
10	tracción	Binaria	Recoge el tipo de tracción. Toma el valor 0 si es tracción en 2 ruedas y 1 si es tracción en las 4 ruedas.
11	rued.cad	Binaria	Toma el valor 0 si el tractor es de cadenas y 1 si es de ruedas.
12	vers.sta	Binaria	Toma el valor 1 si es versión estándar y 0 en caso contrario
13	vers.fru	Binaria	Toma el valor 1 si es versión frutero y 0 en caso contrario
14	vers.viñ	Binaria	Toma el valor 1 si es versión viñero y 0 en caso contrario
15	vers.art	Binaria	Toma el valor 1 si es versión articulado y 0 en caso contrario
16	vers.rig	Binaria	Toma el valor 1 si es versión rígido y 0 en caso contrario
17	cabina	Binaria	Toma el valor 1 si lleva cabina de serie y 0 en caso contrario
18	aire.con	Binaria	Toma el valor 1 si lleva aire acondicionado y 0 en caso contrario
19	otras.ca	Binaria	Toma el valor 1 si lleva presenta otras características especiales el tractor y 0 en caso contrario.
20 a 42	Marca 1 a 23	Binaria	Marcas: Agria, Antonio Carrazo, Avto, Belarus, Case Internacional, Deutz, Deutz-Fahr, Ebro, Fendt, Fiat, Fiatagri, Ford, Internacional, John Deere, Kubota, Lamborghini, Landini, Massey Ferguson, Pasquali, Renault, Same, UTB, Zetor respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

Las dos primeras variables constituirán las variables a explicar. Como los valores de Venta y los valores de Compra están referidos al año en que se realizó la transacción, se

deflactan al año 2001, mediante los Índices de Precio al Consumo Industrial[40]. Para cada una de las dos variables endógenas se obtuvieron sendos modelos, pero sólo se recogen a lo largo del presente trabajo los relativos a la variable Valor de venta (Vu), debido a su gran similitud.

Como se puede comprobar, las 4 primeras variables explicativas, de la 3 a la 6, son variables temporales: año de homologación; año de tasación del tractor, o año en que se ha publicado dicho valor; semestre del año; y finalmente la antigüedad del tractor, calculada como la diferencia entre el año de tasación y el año de homologación. El segundo grupo de variables hacen referencia a las características mecánicas del tractor, así se presentan las variables: Potencia del motor en CV, número de cilindros y si el cilindro es turbo o no. En un tercer grupo, compuesto por las variables nº 10 a la nº 16, se tienen en cuenta las características locomotrices de la máquina. Se considera si la tracción es en las dos o en las cuatro ruedas, así como si el tractor presenta ruedas o cadenas. También se recogen diferentes versiones del tractor: versión estándar, versión frutero, versión viñero, versión articulado y versión rígido, mediante 5 variables dummy. El cuarto grupo de variables (nº 17, 18 y 19) se podrían definir como variables de seguridad y comodidad del tractor. Se considera si presentan cabina y aire acondicionado de serie, y otra serie de características como: frontal antiguo o moderno, cabina integral, rueda ancha o estrecha, visión total, etc., que aparecen englobadas en la variable otras características "otras.ca". Finalmente se presenta la Marca de los tractores como una variable dummy o binaria, tal y como proceden los estudios americanos.

3.2.- Base de datos de tractores nuevos.

En el ámbito español, no se ha encontrado ninguna publicación o base de datos que recoja información sobre precios y características de tractores nuevos de diversas marcas. No obstante, sí se ha podido obtener información aislada en las páginas Web de algunos fabricantes, en la propia página Web de MOMA41, y de manera más abundante en la correspondiente a Infoagro[42]; toda ella relativa a los años 2002 y 2005. Una vez depurada la información y eliminados los modelos repetidos, se ha construido una base de datos compuesta por un total de 250 modelos de tractores nuevos correspondientes a 10 marcas, utilizando para la construcción del modelo de valoración únicamente aquellas variables presentes en todos los modelos de tractores, las cuales se recogen en la tabla 3.

Tabla 3: Relación de variables existentes en la base de datos de tractores nuevos.

Nº	Variable	Tipo	Significado de la variable
1	Vn	Cuantitativo	Precio en euros y sin IVA del tractor nuevo. Oscila entre 13.335 y 103.788,8 €
2	Potencia	Cuantitativo	Potencia en CV. Oscila entre 21 y 283 CV.
3	Año dato	Cuantitativo	Año del dato.
4 a 13	Marca 1 a 10	Binaria	Marcas: Case I.H, Catron, Deutz Fahr, John Deere, Kioti, Massey Ferguson, New Holland, Same, Landini, Lamborghini respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

De manera que, para estimar el valor de tractores nuevos en España, se parte de una matriz de datos formada por 250 filas o modelos de tractores y 13 columnas o variables.

4.- METODOLOGÍA.

Para obtener los modelos de valoración de tractores nuevos y usados, se ha empleado la técnica multivariante de análisis de regresión por método mínimos cuadrados. Con el modelo general [1] se pretende obtener la relación entre el valor absoluto *Vu* del tractor usado y el resto de las variables explicativas citadas anteriormente en la tabla 2.

[40] Se plantea utilizar el IPC General pero los resultados obtenidos son peores que los derivados del IPC Industrial: 95,9 año 1999, 99,8 año 2000, 101,5 año 2001 y 101,9 año 2002. De la página web del Banco de España: http://www.bde.es/infoest/htmls/capit25.htm

[41] http://www.moma.es

[42] http://www.infoagro.com. En ella se da información relacionada con todos los campos de la agricultura.

$$Vu = b_0 + b_1 \cdot año + b_2 \cdot añotasad + b_2 \cdot semestre + b_3 \cdot antig + b_4 \cdot potencia + b_5 \cdot cilindro + b_6 \cdot cilin.turb + \\ + b_7 \cdot tracción + b_8 \cdot rued.cad + b_9 \cdot cabina + b_{10} \cdot aire.cond + b_{11} \cdot otras.carac + \sum c_i \cdot versión + \sum d_i \cdot marcas$$

[1]

Siendo: b_0, b_1, ……, b_n los parámetros estimados en la regresión.

Asimismo, el modelo a obtener para valorar tractores nuevos, vendrá dado por la expresión [2]:

$$Vn = a_0 + a_1 \cdot potencia + a_2 \cdot año + \sum e_i \cdot marcas$$

[2]

Siendo igualmente: a_0, a_1, a_2 y e_i los parámetros estimados en la regresión.

Como es conocido, en el uso de cualquier técnica multivariante, se debe tener en cuenta los supuestos de: normalidad, homocedasticidad y linealidad.

El análisis previo de los datos (datos ausentes y anómalos) y la transformación de los datos para conseguir mejorar la normalidad de los datos en los casos en que ha sido necesario, ha sido una práctica constante a lo largo de todo el trabajo. Para ello, y tal como proceden los autores americanos, se han aplicado las transformaciones para cada una de las variables, dependiente e independientes, gracias a su capacidad para obtener diversas formas funcionales, desde las geométricas hasta la de Cobb-Douglas. De esta forma se dan de forma adecuada los criterios de normalidad, homocedasticidad y linealidad.

En consecuencia, la ecuación del modelo estimado para valorar tractores usados vendría dada por la expresión [4].

$$Vu^* = b_0 + b_1 \cdot año^* + b_2 \cdot añotasad^* + b_2 \cdot semestre + b_3 \cdot antig^* + b_4 \cdot potencia^* + \\ + b_5 \cdot cilindro^* + b_6 \cdot cilin.turb + b_7 \cdot tracción + b_8 \cdot rued.cad + b_9 \cdot cabina + \\ b_{10} \cdot aire.cond + b_{11} \cdot otras.carac + \sum c_i \cdot versión + \sum d_i \cdot marcas \qquad [4]$$

y la correspondiente a tractores nuevos:

$$Vn^* = a_0 + a_1 \cdot potencia^* + a_2 \cdot año + \sum e_i \cdot marcas$$

[5]

Una vez obtenidos los modelos se comprobó el cumplimiento de los tres supuestos mediante el análisis de los residuos.

En resumen, teniendo en cuenta estas premisas el esquema de la metodología aplicada es el siguiente:

- Análisis de datos (datos ausentes y anómalos, así como la multicolinealidad).
- Estudio de Supuestos del Análisis Multivariante:
- Transformación de datos.
- Regresión Múltiple (con la verificación de los supuestos en los modelos econométricos).

5.- MODELOS DE VALORACIÓN DE TRACTORES USADOS.

Una vez realizados los estudios previos indicados en la metodología, se pretende obtener un modelo que explique el valor del tractor usado mediante técnicas de regresión. Para ello se han introducido progresivamente en el modelo las variables explicativas más correlacionadas con la variable a explicar: el valor de venta (Vu). Los resultados obtenidos en cada modelo se recogen en la tabla 4.

Tabla 4: Modelos de valoración de tractores usados.

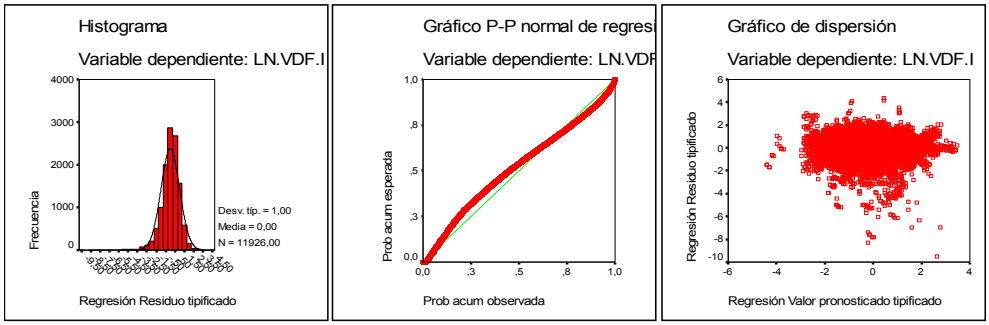
	Modelo 1	*Modelo 2*	*Modelo 3*	*Modelo 4*	*Modelo 5*
Variable a explicar	*ln Vu*	*ln Vu*	*ln Vu*	*ln Vu*	*ln Vu*
Variables explicativas	*Coeficientes*	*Coeficientes*	*Coeficientes*	*Coeficientes*	*Coeficientes*
(Constante)	5,009	6,369	6,251	6,433	5,601
Ln.Poten	0,945	0,836	0,823	0,771	0,720
Antigued		- 0,058	- 0,056	- 0,054	-0,048
Traccion			0,239	0,2226	0,249
Aire.Con				0,150	0,116
Marca Fendt					1,391
Marca Fiatagri					1,291
Marca:John Deere					1,196
Marca Massey Ferguson					1,043
Marca Landini					1,027
Marca Deutz-Far					1,001
Marca Fiat					1,001
Marca Lamborghini					0,988
Marca Case Internacional					0,965
Marca Internacional					0,965
Marca Deutz					0,959
Marca Ford					0,929
Marca Renoult					0,927
Marca Antonio Carraro					0,895
Marca Pasquali					0,881
Marca Same					0,835
Marca Kubota					0,787
Marca Agria					0,766
Marca Ebro					0,741
Marca UTB					0,459
Marca Zetor					0,400
Marca Belarus					0,165
Adjusted R^2	**47,73%**	**73,44%**	**77,54%**	**78,11%**	**89,80%**

Fuente: Elaboración propia.

La potencia explica el 47,7% de la variabilidad del valor del tractor usado. Si se añade la antigüedad el porcentaje de explicación aumenta hasta un 73%. El quinto y último modelo obtenido nos indica que: la potencia, la antigüedad, el tipo de tracción, la presencia, o no, de aire acondicionado, y la marca explican conjuntamente el 89,8% del valor de venta. Las variables dummy correspondientes a las marcas se presentan según orden decreciente de los valores de sus coeficientes de regresión.

Para estos modelos y en especial el último, tal como muestra la figura 2, se cumplen los supuestos de linealidad, normalidad y homocedasticidad, dado que no se observa una tendencia clara en el gráfico de dispersión entre los valores pronosticados tipificados y los valores de los residuos tipificados.

Figura 2: Histograma, gráfico P-P normal y gráfico de dispersión entre residuos y valor pronosticado para el modelo 5 (tractores usados).



Fuente: Elaboración propia.

Además en todos los casos se verifican los tres supuestos del Análisis Multivariante, y el ajuste de la regresión es bueno, el cual va mejorando a medida que se van añadiendo variables correlacionadas con el valor, pero no correlacionados con el resto de las variables. Asimismo, tampoco se dieron problemas de multicolinealidad, al comprobarse un índice de condición menor de 30 y una proporción de varianza menor del 90% para las distintas variables.

6.- MODELOS DE VALORACIÓN DE TRACTORES NUEVOS.

Siguiendo la misma metodología, se plantea la obtención de modelos econométricos que expliquen el valor de los tractores nuevos en España, los cuales se recogen en la tabla 5.

Tabla 5: Modelos de valoración de tractores nuevos.

	Modelo 1	*Modelo 2*
Variable a explicar:	*ln Vn*	*ln Vn*
Variables explicativas	*Coeficientes*	*Coeficientes*
(Constante)	5,548	5,608
ln.potencia	1,095	1,076
M.case		0,187
M.DeutzFahr		0,105
M.JonhDeere		0,089
M.MasseyFer		-0,066
M.Landini		-0,050
Adjusted R^2	**88,85%**	**92,30%**

Fuente: Elaboración propia.

Se observa cómo sólo la potencia explica cerca del 89% del valor, mientras que en los tractores usados sólo explicaba el 50%. Si se le añaden las variables marca, el porcentaje de explicación aumenta hasta el 92,3%.

El segundo modelo se ha construido considerando como variable testigo las marcas, la Kioti y Catrón (marcas 2 y 5) por ser las que tienen un menor valor medio y presentan menos observaciones que el resto.

7.- MODELOS DE VALORACIÓN DE TRACTORES USADOS SEGÚN EL TAMAÑO, EL TIPO DE TRACCIÓN Y LA MARCA.

El elevado número de observaciones que componen la matriz de datos para tractores usados, permite profundizar en los modelos analizando con más detalle el efecto de la antigüedad en el valor. Así, tal y como se observa en los diferentes modelos de tractores usados recogidos en la tabla 4, la potencia, el tipo de tracción y la marca son las variables que más influyen sobre el valor, lo que hace plantearse la obtención de modelos específicos para cada uno de las alternativas posibles de dichas variables.

7.1.- Modelos de valoración de tractores por tamaño o grupos de potencias.

Prácticamente en la totalidad de los estudios realizados hasta la fecha sobre tractores usados, se consideran tres grupos de tractores en función de su potencia, de forma que aquellos tractores con una potencia menor o igual a 60 CV, el 28,8% de la muestra de la base de datos, se incluyen en el grupo de tractores de tamaño pequeño; los que tienen una potencia entre 60 y 90 CV, lo que supone el 41,8% del total de la muestra, pertenecen al grupo de tractores medianos; y, finalmente, el grupo de tractores grandes está constituido por aquellos tractores cuya potencia es mayor de 90 CV y su representatividad en la muestra es del 29,35%.

Para cada uno de los tres grupos de tractores definidos, se obtuvieron los resultados que se recogen en las tablas 6, 7 y 8.

Tabla 6: Valores de R^2 corregida en los modelos para tractores pequeños (potencia ≤ 60 CV).

Modelo	Variables Explicativas	Ln Vu
1	Antigüed	38,50%
2	Antigüed + Ln (potencia)	55,90%
3	Antigüed + Ln (potencia) + Marcas	79,00%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Valores de R2 corregida en los modelos para tractores medianos (potencia entre 60 y 90 CV).

Modelo	Variables Explicativas	Ln Vu
1	Antigüed	46,70%
2	Antigüed + Tracción	55,90%
3	Antigüed + Tracción + Aire acondicionado	57,70%
4	Antigüed + Tracción + Aire acondicionado + Ln(potencia)	60,10%
5	Antigüed + Tracción + Aire acondicionado + Ln(potencia) + Marcas	86,60%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Valores de R2 corregida en los modelos para tractores grandes (potencia ≥ 90 CV).

Modelo	Variables Explicativas	Ln Vu
1	Antigüed	53,80%
2	Antigüed + Tracción	65,60%
3	Antigüed + Tracción + Aire acondicionado	73,20%
4	Antigüed + Tracción + Aire acondicionado + Ln(potencia)	75,20%
5	Antigüed + Tracción + Aire acondicionado + Ln(potencia) + Marcas	88,00%

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, en los tres grupos de tractores la variable más influyente en el valor es ahora la antigüedad, seguido de la potencia y las marcas para el caso de los tractores pequeños. El tipo de tracción no influye en los tractores pequeños y la presencia de aire acondicionado tampoco por carecer del mismo en todos los tractores con potencia menor de 60 CV. Por el contrario, en los dos grupos de tractores más potentes (medianos y grandes), el tipo de tracción y la presencia de aire acondicionado son más influyentes en el precio que la potencia. También se observa que al añadir las marcas en el modelo correspondiente en cada grupo mejora el mismo. Los coeficientes obtenidos para cada variable en el último modelo obtenido para cada grupo de tractores se recogen en la tabla 9.

Tabla 9: Coeficientes de los modelos para cada grupo de potencia

	Tractores pequeños	Tractores medianos	Tractores grandes
	Ln Vu	Ln Vu	Ln Vu
(Constante)	5,7127	5,2629	6,7270
LN.POTEN	0,6430	0,7915	0,5554
ANTIGUED	-0,0410	-0,0455	-0,0583
TRACCION		0,2459	0,2883
AIRE.CON		0,1291	0,1076
Marca: Agria	0,9972	0,5046	
Marca: Antonio Carraro	1,2262		
Marca: Avto	0,2911	0,2939	-0,1432
Marca: Belarus	1,1922	0,8927	0,7707
Marca: Case Internacional	1,3463	0,9613	0,7583
Marca: Deutz	1,1956	1,0253	0,7292
Marca: Deutz-Fahr	0,7440	0,7326	0,5656
Marca: Ebro	1,7066	1,3803	1,1211
Marca: Fendt	1,1526	1,0088	0,8133
Marca: Fiat			1,0755
Marca: Fiatagri	0,9963	0,9700	0,6917
Marca: Ford	1,0119	0,9381	0,8029
Marca: Internacional	1,2645	1,2675	0,9848
Marca: John Deere	1,0356	0,7944	0,4288
Marca: Kubota	1,2028	1,0378	0,6864
Marca: Lamborghini	1,2509	1,0057	0,7941
Marca: Landini	1,0792	1,0541	0,7784
Marca: Massey Ferguson	1,1204		
Marca: Pasquali	1,0692	0,9284	0,7357
Marca: Renault	1,0230	0,8477	0,5977
Marca: Same	0,7131	0,2711	0,1600
Marca: UTB	0,3735	0,4622	0,3545
Adjusted R^2	**79,00%**	**86,60%**	**88,00%**

Fuente: Elaboración propia.

En cada grupo de tractores se encuentran diferencias en el valor de los coeficientes obtenidos en los modelos para estimar el valor de los mismos, sobre todo entre los tractores pequeños y los otros dos grupos, entre los que además las variables explicativas son distintas.

7.2.- Modelos de valoración de tractores según el tipo de tracción.

Según el tipo de tracción, se distingue entre tractores de tracción simple o en las dos ruedas, y tractores de tracción doble con tracción a las cuatro ruedas. En la muestra obtenida el número de tractores de tracción simple es de 5.524, mientras que de tracción doble son 6.466.

Asimismo, para cada uno de ellos, se aplicó el mismo procedimiento empleado hasta el momento, obteniéndose los resultados que se recogen en la tabla 10.

Tabla 10: Coeficientes de los modelos para tractores con tracción simple y doble

	Tracción simple				Tracción doble			
	Modelo 1	*Modelo 2*	*Modelo 3*	*Modelo 4*	*Modelo 1*	*Modelo 2*	*Modelo 3*	*Modelo 4*
Variable a explicar	**Ln Vu**	**Ln Vu**	**Ln Vu**	**Ln Vu**	**Ln Vu**	**Ln Vu**	**Ln Vu**	**Ln Vu**
Variables explicativas	*Coeficien.*	*Coeficien.*	*Coeficien.*	*Coeficien.*	*Coeficien.*	*Coeficien.*	*Coeficien.*	*Coeficien.*
(Constante)	9,854	6,385	6,501	5,414	5,218	6,431	6,623	5,833
Ln.Poten		0,8	0,767	0,689	0,931	0,836	0,775	0,744
Antigued	-0,063	-0,058	-0,057			-0,056	-0,053	-0,044
Antigued2				-0,002				
Aire.Con			0,141	0,155			0,159	0,102
Marca: Agria				0,82				0,604
Marca: Antonio Carraro								0,774
Marca: Belarus				0,18				
Marca: Case Internacional				0,899				0,862
Marca: Deutz				0,991				0,791
Marca: Deutz-Fahr				1,039				0,827
Marca: Ebro				0,756				0,588
Marca: Fendt				1,45				1,214
Marca: Fiat				1,035				0,821
Marca: Fiatagri								1,163
Marca: Ford				0,93				0,819
Marca: Internacional				0,98				0,866
Marca: John Deere				1,251				1,021
Marca: Kubota				0,809				0,653
Marca: Lamborghini				1,015				0,827
Marca: Landini				0,996				0,903
Marca: Massey Ferguson				1,03				0,938
Marca: Pasquali								0,738
Marca: Renault				0,911				0,797
Marca: Same				0,82				0,695
Marca: UTB				0,484				0,261
Marca: Zetor				0,414				0,24
Adjusted R^2	36,83%	64,49%	64,91%	86,16%	59,14%	80,09%	80,86%	91,21%

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 10, las variables que influyen en los tractores usados, a tracción simple y doble, son las mismas: la potencia, la antigüedad, la presencia de aire acondicionado y las marcas, pero en distinto grado. En los tractores de tracción simple, la variable que más explica el valor es la antigüedad, en un 36,83% de los casos, seguida de la potencia, de manera que conjuntamente llegan a explicar el 64,5%, mientras que en los de tracción doble ocurre lo contrario, la potencia por sí misma explica casi el 60% del valor y añadiendo la edad del tractor el nivel de explicación alcanza el 80%.

En ambos casos, el aire acondicionado incrementa muy ligeramente el coeficiente de determinación en una cantidad inferior al 0,8%, y la diferenciación de las marcas consiguen aumentar el nivel de explicación un 1% en los tractores de tracción simple, y más del 11% en los tractores de tracción doble.

7.3.- Modelos de valoración de tractores usados por marcas.

Finalmente, se ha obtenido para cada una de las marcas un modelo de valoración siguiendo el mismo procedimiento utilizado en anteriores apartados, y cuyos resultados se recogen en la tabla 11.

Tabla 11: Coeficientes de los modelos de valoración de tractores usados por marcas.

MARCAS	CTE.	LN.POTEN	ANTIG	TRACCION	AIRE.CON	Adjusted R^2
Belarus	5,149	0,813	-0,028	0,167		83,2%
Zetor	4,437	1,098	-0,046	0,199		85,5%
UTB	6,295	0,540	-0,022	0,208		83,2%
Ebro	5,290	0,917	-0,036	0,274	0,105	95,2%
Agria	6,581	0,550	-0,024	0,180		81,9%
Kubota	6,846	0,638	-0,052	0,217	0,124	94,2%
Same	6,311	0,752	-0,048	0,305	-0,058	86,2%
Pasquali	6,116	0,734	-0,018			73,8%
Antonio Carraro	7,799	0,581	-0,088			72,4%
Renault	6,651	0,798	-0,074	0,256		89,3%
Ford	6,588	0,729	-0,052	0,328		88,0%
Fiat	6,656	0,703	-0,046	0,205	0,166	84,2%
Deutz	6,545	0,499		0,292		78,6%
Case Internacional	6,027	0,791	-0,034	0,340	0,136	79,4%
Internacional	7,003	0,583	-0,041	0,380	0,300	78,3%
Lamborghini	6,928	0,605	-0,037	0,261		81,5%
Deutz-Fahr	6,293	0,792	-0,042	0,195	-0,087	94,3%
Landini	7,253	0,548	-0,040	0,302		83,5%
Massey Ferguson	7,479	0,583	-0,063	0,266	0,178	90,0%
John Deere	6,349	0,834	-0,045	0,157	0,126	82,6%
Fiatagri	7,677	0,578				55,4%
Fendt	7,509	0,633	-0,052	0,204		69,7%

Fuente: Elaboración propia.

En este caso las marcas están ordenadas de menor a mayor valor, de acuerdo con el coeficiente que tiene cada una de ellas en el modelo general recogido en la tabla 4 (*modelo 5*). Como se puede comprobar, los coeficientes varían de una marca a otra sin pauta aparente, aunque sí se puede observar a grandes rasgos un incremento de la constante y un aumento del peso de la antigüedad en las marcas más caras.

8.- CONCLUSIONES.

Del trabajo realizado se desprenden las siguientes conclusiones:

1. Los tractores constituyen la maquinaria agrícola por excelencia en España, que ocupa el cuarto lugar dentro de los países de la Unión Europea en cuanto al número de unidades en uso. Además, tiene un mercado de segunda mano muy importante y una obsolescencia bastante acusada.
2. El Plan Renove y la entrada en vigor de las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) justifican la necesidad de plantear metodologías y estudios de valoración de estos activos.
3. La escuela anglosajona es la que más estudios ha desarrollado sobre valoración de maquinaria agrícola, mientras que en España las investigaciones encontradas son escasas. Posiblemente esté relacionado con la disponibilidad de datos en cada país,

puesto que en EEUU la información es abundante y de fácil acceso, lo que justifica el empleo de método econométrico como base para la determinación del valor de la máquina. En España ocurre todo lo contrario, a pesar de lo cual, se ha recopilado información de 12.570 valores de tractores usados y 250 modelos de tractores nuevos.

4. Según el modelo general para tractores usados en España, sólo la potencia puede llegar a explicar casi el 50% de la variabilidad del valor. La potencia y la antigüedad, conjuntamente, explican el 73,4%, llegándose a alcanzar casi el 90% de explicación añadiendo las variables tipo de tracción, la existencia de aire acondicionado de serie y las marcas.

5. Los mejores modelos obtenidos para estimar el valor de mercado de los tractores usados son de tipo logarítmico-lineal, los cuales constituyen un caso particular de la función Box-Cox empleada en los trabajos americanos. Dichos modelos han permitido aumentar el porcentaje de explicación obtenido en trabajos anteriores en España desde un 71,6% al 89,9%, los cuales solamente empleaban tres variables explicativas: la potencia, el tipo de tracción y la edad con modelos lineales.

6. En lo que se refiere a tractores nuevos, los modelos obtenidos son igualmente de tipo logarítmico-lineal y utilizan como variables explicativas la potencia y las marcas. Sólo la potencia explica el 88,85% de la variabilidad del valor aumentando hasta el 92,3% añadiendo la marca. El mercado de tractores de primera mano resulta ser mucho más sencillo de explicar que el mercado de segunda mano, en cuanto a número de variables se refiere y mayor porcentaje de explicación de los modelos.

7. Un análisis detallado de los modelos de tractores usados por tipo de tracción, por tamaño y por marcas, permite interpretar mejor el mercado secundario. En los tractores pequeños la antigüedad tiene menor poder explicativo y también menor peso en el valor que en los tractores medianos, y en estos menor también que en los grandes, o lo que es lo mismo, los tractores grandes se deprecian más rápidamente que los medianos y estos también que los pequeños. Asimismo, en los tractores pequeños el poder explicativo de la potencia, es muy elevado, al contrario de lo que ocurre en el resto de los tractores, en los que influyen más el tipo de tracción y la presencia o no de aire acondicionado, fundamentalmente en los tractores grandes.

8. En los modelos de valoración de tractores usados para cada grupo de potencias, se observa que la variable que más influye en el valor no es la potencia, sino la antigüedad, y cuyo poder explicativo aumenta conforme aumenta la potencia del grupo. En el grupo de tractores pequeños, añadiendo la potencia y la marca se explica el 79% del valor, pero el tipo de tracción no influye en los tractores pequeños y la presencia de aire acondicionado tampoco por carecer del mismo en todos los tractores con potencia menor de 60 CV. Por el contrario, en los dos grupos de tractores más potentes, el tipo de tracción y la presencia de aire acondicionado son más influyentes en el precio que la potencia. También se observa que al añadir las marcas en el modelo correspondiente en cada grupo mejora el mismo. Asimismo, los resultados obtenidos en los modelos por grupos de potencia son mejores en los grupos de mayor potencia que en los pequeños.

9. Del coeficiente que toma la variable edad en cada modelo de valoración, se demuestra que los tractores grandes se deprecian más con el paso del tiempo que los otros dos grupos de tractores. De hecho, aunque la edad media de los tractores en los tres grupos es de 16 años, la edad más frecuente en los tractores grandes es de 11 años, mientras que los tractores medianos tienen una edad moda de 15 y los pequeños de 23 años.

10. Según la tracción, en los tractores de tracción simple, la variable que más explica el valor es la antigüedad, en un 36,83% de los casos, seguida de la potencia, de manera que conjuntamente llegan a explicar el 64,5%, mientras que en los de tracción doble ocurre lo contrario, la potencia por sí misma explica casi el 60% del valor y añadiendo la edad del tractor el nivel de explicación alcanza el 80%. En ambos casos, la presencia de aire acondicionado incrementa muy ligeramente el coeficiente de determinación en una cantidad inferior al 0,8%, y la diferenciación de las marcas consiguen aumentar el nivel de explicación un 1% en los tractores de tracción simple, y más del 11% en los tractores de tracción doble.

11. Finalmente, de los resultados obtenidos en los modelos de valoración de tractores usados por marcas no se pueden extraer conclusiones concretas. Los coeficientes varían de una marca a otra sin pauta aparente, sin embargo se puede observar a grandes rasgos un incremento de la constante y un aumento del peso de la antigüedad en las marcas más caras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, R. e Iruretagoyena, T. (1995): *Valoración agraria: Conceptos, métodos y aplicaciones*. Ed. Madrid.

Arias, P. (2001): Análisis temporal de las ventas y estimación del valor residual de tractores en España. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 192: 195-222.

ASAE STANDARDS. (1996): *Standards Engineering practices data*. 43ª edición: 235.

Box, G. E. y Cox, D. R. (1964): *An Analysis of transformations. Journal of the Royal Statistical Society* Series B 26 (2): 221-243.

Caballer, V. (1998): *Valoración agraria. Teoría y Práctica*. Ed. Mundi-Prensa. 4ª edición.

Cooper, D. N. (1994): Net investment in agricultural tractors. *Journal of Agricultural Economics* 45 (3): 339-350.

Perry, G.M., Bayaner, A. y Nixon, C.J. (1990): The effect of usage and size on tractor depreciation. *American Agricultural Economics Association* 72(2): 317-325.

Cross, T. L. y Perry, G .M. (1995): Depreciation patterns for agricultural machinery. *American Agricultural Economics Association,* 77: 194-204.

Cross, T. L. y Perry, G .M. (1996): Remaining Value Functions for Farm Equipment. *American Society of Agricultural Engineers* 12(5): 547-553.

Dumler, T.J., Burton, R.O., Kastens, T.L. (2002): Predicting farm tractor values through alternative depreciation methods. *Agricultural Economics* 25 (2): 506-522.

Fenollosa, M.L. (2006): Modelos de Valoración de Tractores Agrícolas y Cosechadoras, nuevos y usados en España e Italia, mediante Técnicas Econométricas. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

Ford, S. A. y Musser, W. N. (1994): The Lease-Purchase Decision for Agricultural Assets. *American Agricultural Economics Association* 76: 277-285.

Galletto, L. (1987): Un'analisi dei prezzi di alcune macchine agricole. *Genio rurale* 6: 33-46.

Guadalajara, N. (1996): *Valoración agraria. Casos prácticos*. Ed. Mundi-Prensa. 2ª edición.

Guadalajara, N. (2002): Valoración de tractores agrícolas mediante métodos econométricos. Su aplicación en España e Italia. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 196: 67-94.

Gujarati, D. (2003): *Econometría*. Ed. McGraw-Hill (4ª edición).

Haas, G.L. (1922): Sales prices as a basis for farmland Appraisal. Minnesota. *Agricultural Experiment Station Bulletin* 9. Minneapolis.

Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (2001): *Análisis Multivariante*. 5ª Edición Ed. Madrid: Prentice Hall.

Hansen, L. y Lee, H. (1991): Estimating farm tractor depreciation: tax implications. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 39: 463-79.

Leatham, D.J. y Baker, T.G., (1981): Empirical estimates of the effects of inflation on salvage values, cost and optimal replacement of tractors and combines. *North Central Journal of Agricultural Economics* 3(2): 109-117.

MAPA, (1996): Análisis del parque nacional de tractores agrícolas. *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. 31 de marzo de 1996.

McNeill, R. C. (1979): Depreciation of Farm Tractors in British Columbia. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 27: 53-61.

Peacock, D.L. y Brake, J.R. (1970): What is used farm machinery worth?. Michigan State University. *Agr. Exp. Sta. Res. Rep*. 109.

Penson, J. B., Romain, R. F. J. y Hughes, D. W. (1981): Net Investment in Farm Tractors: An Econometric Analysis. *American Agricultural Economics Association* 63(4): 629-635.

Peña, D. (2002): *Análisis de Datos Multivariantes*. Madrid: McGraw-Hill.

Perry, G.M.; Bayaner, A. y Nixon, C.J. (1990): The effect of usage and size on tractor depreciation. *American Agricultural Economics Association* 72(2): 317-325.

Reid, D.W. y Bradford, G.L. (1983): On optimal replacement of farm tractors. *American Agricultural Economics Association*. 65(2): 326-331.

Unterschultz, J. y Mumey, G. (1996): Reducing Investment Risk in Tractors and Cabins with Improved Terminal Asset Value Forecast. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 44:

295-309.
Uriel, E. et al. (1995): *Análisis de datos: series temporales y análisis multivariante*. Madrid: Editorial A.C., Colección plan nuevo.
Wallace, H.A. (1926): Comparative Farmland Values in Iowa. *Journal of Land and Public Utility Economics* 2(4): 385-392.
Wu, J. y Perry, M. (2004): Estimating Farm Equipment Depreciation: Which Functional Form is best?. *American Agricultural Economics Association* 86: 483-491.
Weersink, A. y Stauber, S. (1988): Optimal replacement interval and depreciation method for a Grain Combine. *Western Journal Agricultural Economic Association* 13(1): 18-28.

REFERENCIAS INFORMÁTICAS Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN.

www.infoagro.com; www.agroinformación.es; www.faoestat.es; www.ine.es; www.mapya.es y www.spss.com/es/
CATÁLOGO MOMA-AGRI. y la REVISTA L´INFORMATORE AGRARIO.

ELICITACIÓN SUBJETIVA DE FUNCIONES DE DENSIDAD DE RENDIMIENTOS DE CULTIVOS: MÉTODO VISUAL

Clop i Gallart, M.M. y Juárez Rubio, F.
Departamento de Administración de Empresas y Gestión Económica de los Recursos Naturales. Universitat de Lleida (UdL). Av. Rovira Roure, 191, 25198 Lleida (España)
Email: mclop@aegern.udl.cat

RESUMEN

Se examina la forma de la función de densidad de probabilidad (f.d.p.) de rendimientos de cultivos, estimada subjetivamente por agricultores entrevistados con dos variantes del método visual. Los resultados se comparan con las aproximaciones triangular y beta. En las variantes del método visual se asigna un número fijo y variable de pesos a los distintos valores de la variable. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la persistencia de los distintos parámetros estudiados al variar el número de pesos. Se registran diferencias en la estimación de la varianza al comparar con las aproximaciones triangular y beta.

Palabras clave: elicitación subjetiva, función de densidad de probabilidad, método visual, rendimientos de cultivos, seguros agrarios.

SUMMARY

The shape of the subjective crop yields probability density function (pdf) estimated by farmers is examined using two different versions of the visual method. Results are compared to the triangular and beta approaches. In the visual method versions, a fixed and a variable weights number is assigned by farmers to the different variable values. The obtained results show persistence for the several studied parameters and the different methods. Differences are noted in the variance estimation when comparing to the triangular and beta approximations.

Key words: subjective elicitation, probability density function, visual method, crop yields, agricultural insurances.

1. Introducción

El desarrollo de sistemas de ayuda en la toma de decisiones en las empresas agrarias, y otras aplicaciones de interés, como la estimación de primas en seguros agrarios, necesita estimaciones fiables de las funciones de densidad de probabilidad (f.d.p.) de los rendimientos físicos de los cultivos. Pease (1992) resumió de forma convincente las dificultades de obtención de estimaciones de rendimientos basadas en probabilidades objetivas, es decir, en la acumulación de observaciones de los rendimientos obtenidos en años anteriores o en la experimentación agraria. Van Der Fels-Klerx et al. (2002, p. 68) insistieron sobre las dificultades en la obtención de información a partir de estudios de campo y experimentación, "resulting in knowledge that is incomplete for decision making purposes. In such cases, expert judgment is the only way to complete the required knowledge".

Pese a los avances en la estadística bayesiana y de sus aplicaciones en varios campos, los economistas agrarios no han mostrado una gran confianza en esta metodología, aunque cada vez es más frecuente encontrar trabajos sobre el particular. Francisco y Anderson (1972, p. 86) afirmaron que "In the modern approach to risky decision analysis, subjective probabilities constitute a foremost facet of formulating decision problems". Morgan y Henrion (1990, p. 137) subrayaron que "the experiments we have reviewed clearly show the need for and importance of further studies of expert elicitation involving complex technical judgments of the sort regularly required in engineering-economic policy analysis". Cooke (1991, p. 121) indicó que "despite a widespread interest in elicitation in the professional journals, relatively little attention has been paid to the problem of eliciting expert probabilities". Este autor, después de realizar una revision en este ámbito, se refirió (p. 268) a que "the most important problem is the need for an overarching methodology for using expert opinion in science. The methodological rules for collecting and processing "objective data" have been developed over a great many years. "Subjective data" in the form of expert opinion may be a useful new for form of information, but rules for its collection and processing must be developed". En la p. 270 indicó que "perhaps more pressing is the need for more and refined techniques for eliciting subjective probability distributions".

Miranda (1991, p. 233), en su discusión sobre la experiencia del Federal Crop Insurance Program reconocía que "producers are better informed about the distribution of their own yields and thus are better able to assess the actuarial fairness of their premiums than the insurer…". Anderson (1997, p. 2) ha señalado claramente que "risk perception is an art form that is quintessentially subjective". Hardaker et al. (1997, p. xi) argumentaron que a pesar de algunas buenas referencias, nos encontramos en la superficie de la cuantificación del riesgo y hay que seguir trabajando para mejorar la calidad de las estimaciones con probabilidad. Se referían también a que se había avanzado poco en agricultura en la calibración de las probabilidades subjetivas, aspecto que ayudaría a los expertos a reducir sesgos en sus estimaciones de probabilidad. Indicaron que "such questions are important items for the future R&D agenda".

Parece razonable suponer que los agricultores disponen de información que les permite realizar eficazmente sus planes de cultivo considerando la aleatoriedad de los rendimientos, lo que implica la capacidad de estimación subjetiva de las f.d.p.

Existe una amplia literatura sobre la eficiencia en la elicitación subjetiva de funciones de densidad de probabilidades, y se han descrito diversos sesgos cognitivos, inicialmente resumidos en Kahneman, Slovic y Tversky (1974). Van Lenthe (1993, p. 135) indicó que "Human beings not only are step-wise information processing systems with limited capacities, they also are outstanding users of tools. Equipped with an appropriate tool they might be more capable estimators than research thus far suggested. In addition, as long as appropriate elicitation techniques are unavailable, it is difficult to draw unambiguous conclusions about cognitive- and item-induced biases".

En el ámbito agrario se han publicado diversos trabajos, que coinciden en señalar funciones de densidad de probabilidad asimétricas e intervalos aceptables en la estimación de los rendimientos medios (Bessler (1980); Grisley y Kellogg (1983); Pease (1992); Smith y Mandac (1995)), pero confirmando la posible subestimación de la varianza. En la psicología Winkler (1967), intentó evaluar experimentalmente las propiedades de las técnicas utilizadas en la obtención de información a partir de entrevistas. En el caso de agricultores, Norris y Kramer (1990) han examinado la confiabilidad, aceptabilidad y precisión predictiva de las respuestas

obtenidas. En esta última línea es donde se enmarca esta investigación, en la que se analizan los resultados obtenidos a partir de estimaciones de funciones de densidad mediante el método visual, con asignación de una cantidad fija y variable de pesos a valores de rendimientos. Se comprueba si el número de pesos empleados en el experimento influye en los resultados, y se comparan los resultados obtenidos con los derivados de las aproximaciones triangular y beta.

2. Metodología

Desde 1999 se ha emprendido un programa de obtención de estimaciones de diversas variables, entre ellas los rendimientos físicos de cultivos anuales, mediante entrevistas a agricultores, a fin de estudiar la coherencia de la información facilitada. Como encuestadores actuaron estudiantes de segundo ciclo universitario de Agronomía. Cada dos estudiantes debían seleccionar un agricultor al que tuvieran acceso, en cualquier provincia de España. Inicialmente uno de los estudiantes encuestaba al agricultor con un cuestionario, diseñado por los autores, denominado "Cuestionario del primer día". Unas dos semanas después, el segundo estudiante volvía a entrevistar al mismo agricultor con un segundo cuestionario, también diseñado por los autores, denominado "Cuestionario del segundo día".

Las entrevistas de 1999 se consideraron encuestas piloto, a fin de estimar la bondad de los cuestionarios e identificar problemas asociados con la obtención de la información. En el "Cuestionario del primer día" no se pedía al agricultor una estimación directa del rendimiento físico medio de cultivos, pregunta que sí existía en el "Cuestionario del segundo día". En el año 2000 se añadió esa pregunta también al primer cuestionario. El resto de las preguntas se mantuvieron iguales en los dos años[43].

En 1999 se entrevistó a 52 agricultores y en 2000 a 44. Cada agricultor elegía los cultivos anuales sobre los que facilitaba información, en función de su propia experiencia. El total de respuestas obtenidas se resume en la Tabla 1.

Tabla 1. Respuestas obtenidas para cada tipo de cultivo

	Casos	
Cultivos anuales	**1999**	**2000**
Cebada secano	46	21
Trigo secano	24	12
Trigo regadio	13	5
Maíz regadío	20	9

Se utilizó una técnica de estimación basada en el "visual impact method" descrita por Francisco y Anderson (1972), pero denominada así por Anderson, Dillon y Hardaker (1977). En Francisco y Anderson (1972) se aplicó el método al estudio de la ganadería ovina en West of the Darling, New South Wales. Grisley y Kellogg (1983) lo utilizaron para estudiar los precios, rendimientos e ingresos de distintos cultivos en el Chiang Mai Valley, Tailandia. En ambos casos se utilizaron 25 pesos, que asignaban a una cantidad indefinida de intervalos iguales de las variables estudiadas, y a cinco intervalos de igual amplitud, respectivamente. Grisley y Kellogg (1983) introdujeron también en la estimación de f.d.p. subjetivas una recompensa monetaria relacionada con la confiabilidad de las estimaciones obtenidas.

En las encuestas realizadas en este trabajo se solicitaba a los agricultores la estimación, entre otros, de dos valores puntuales de rendimientos físicos: el rendimiento máximo y el rendimiento mínimo. A partir de la definición del recorrido de la f.d.p., dada por dichos valores, el encuestador lo dividía en 6 intervalos iguales, de los cuales se indicaba al agricultor la marca de clase. El agricultor debía entonces asignar pesos de igual valor unitario (cualquier elemento que se pudiera contar, por ejemplo monedas o garbanzos). Inicialmente el número de pesos se limitaba a 10 unidades, y posteriormente se repetía la estimación con

[43] Los cuestionarios utilizados en las entrevistas pueden obtenerse solicitándolos a los autores, al igual que las características de las explotaciones de los agricultores entrevistados (localización, superficies y actividad ganadera).

ayuda de una cantidad de unidades libremente elegidas por los agricultores. Dichos pesos constituyen elementos gráficos que representan el peso relativo atribuido a cada intervalo de la variable estudiada, en nuestro caso el rendimiento físico de los cultivos.

La función de densidad de probabilidad obtenida mediante este método tiene una media G y una varianza VG dadas por (1) y (2), respectivamente:

$$G = \Sigma_i \, x_i \, f_i \quad (1)$$

$$VG = \Sigma_i \, (x_i - G)^2 \, f_i \quad (2)$$

Donde x_i es el valor correspondiente a la marca de clase del intervalo *i* y f_i es la frecuencia correspondiente.

Los valores medios G obtenidos utilizando 10 pesos se identifican como G10, y como GN10 en caso de utilizar un número de pesos elegidos libremente. En el caso de las varianzas calculadas en los mismos casos, se identifican como VG10 y VGN10, respectivamente.

Junto a la estimación de los valores máximo y mínimo, se pedía a los agricultores la declaración del valor más frecuente. Dichos valores, permitían obtener los valores medios y varianzas de otras funciones de densidad de probabilidad, la triangular y la beta - PERT. Si H es el valor máximo posible estimado, L el mínimo posible y M el más frecuente, los valores medio (T) y varianza (VT) para la aproximación triangular (Sonka y Patrick, 1984) son:

$$T = (1/3) \, (L + M + H) \quad (3)$$

$$VT = (1/18) \, [(H - L)^2 + (M - L)(M - H)] \quad (4)$$

Para la aproximación beta – PERT (Moskowitz y Bullers, 1979) los valores medio (B) y varianza (VB) vienen dados por:

$$B = (1/6) \, (L + 4 \, M + H) \quad (5)$$

$$VB = (1/36) \, (H - L)^2 \quad (6)$$

Con el fin de evitar los sesgos apuntados por Bland y Altman (1995, 1999) si d_1 y d_2 son dos valores que se desean comparar, la diferencia relativa D_r entre ellos se calcula como:

$$D_r = (d_1 - d_2) / [(d_1 + d_2) / 2]. \quad (7)$$

3. Resultados

3.1. Valores medios y varianzas en el método visual

Se han calculado las diferencias relativas de las medias (Tabla 2) y las varianzas (Tabla 3) de las dos f.d.p. estimadas a partir de la asignación de 10 pesos o de un número indeterminado de ellos, según ecuaciones (1), (2) y (7).

Tabla 2. Diferencias relativas entre las medias de las f.d.p. declaradas (G10, vs. GN10, 10 pesos y asignación libre de pesos, método visual) (%)

Cultivos	n	Media	DT	Mediana	Min	Max
Secano	106	-0,24	4,64	0	-18	11
Regadío	43	-0,30	3,70	0	-11	7

Tabla 3. Diferencias relativas entre las varianzas de las f.d.p. declaradas (VG10, vs. VGN10, 10 pesos y asignación libre de pesos, método visual) (%)

Cultivos	n	Media	DT	Mediana	Min	Max
Secano	106	4,96	28,75	5,24	-79	91
Regadío	43	1,71	33,42	1,02	-112	93

Se realizó el test de Wilcoxon para poblaciones relacionadas, obteniéndose que no se puede rechazar la hipótesis de semejanza de medias (α=0,05) para los valores medios calculados mediante los dos métodos utilizados de estimación, para secano y regadío. Los tests de correlación (Pearson, Spearman y Kendall) entre los valores medios de los rendimientos calculados mediante los dos métodos estudiados, ofrecen valores elevados y significativos en todos los casos (Tabla 4):

Tabla 4. Valores de los coeficientes de correlación (Pearson, Spearman y Kendall) para valores medios calculados mediante ambos métodos (G10 y GN10)

Cultivos	Pearson	Spearman	Kendall
Secano	0,989**	0,984**	0,911**
Regadío	0,995**	0,993**	0,951**

**Correlación significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Los resultados obtenidos indican unas diferencias relativas reducidas en las medias y en las varianzas de las dos f.d.p. establecidas mediante el método visual, con limitación a 10 pesos o sin limitación, tanto en secano como en regadío. Las medias son especialmente semejantes en las dos distribuciones.

3.2. Modas y medianas en el método visual

En secano, se presentaron 16 casos con dos modas y un caso con tres modas (16% de los casos). De los 16 casos obtenidos en secano con dos modas, 8 mostraban dos modas en las dos estimaciones realizadas (con 10 pesos y sin limitación), 7 las indicaron sólo en la estimación realizada sin límite de pesos y 1 sólo en la estimación realizada con 10 pesos. En el caso obtenido con tres modas, se presentaron en ambos tipos de estimaciones (con 10 pesos y sin limitación).

En regadío se observaron tres casos con dos modas (6,8% de los casos): uno presentaba dos modas en ambos tipos de estimación (con 10 pesos y sin limitación), otro las presentaba en el segundo tipo de estimación, sin límite de pesos, y el caso restante las presentaba en el primer tipo de estimación (con 10 pesos).

En el conjunto de estimaciones unimodales, las Tablas 5 y 6 resumen las diferencias relativas en las modas y las medianas entre las dos f.d.p. declaradas (con 10 pesos y sin limitación de pesos).

Tabla 5. Diferencias relativas en modas (10 pesos y asignación libre de pesos) (%)

Cultivos	n	Media	DT	Mediana	Min	Max
Secano	89	-1,03	13,27	0	-40	33
Regadío	41	-6,08	20,14	0	-86	40

Tabla 6. Diferencias relativas en medianas (10 pesos y asignación libre de pesos) (%)

Cultivos	n	Media	DT	Mediana	Min	Max
Secano	89	-0,16	8,03	0	-24	24
Regadío	41	-2,34	11,44	0	-50	13

Se realizó el test de Wilcoxon para poblaciones relacionadas, obteniéndose que no se puede rechazar la hipótesis de semejanza de modas ni de medianas (α=0,05), tanto en secano como en regadío, para los valores obtenidos mediante los dos métodos utilizados de estimación. Los tests de correlación (Pearson, Spearman y Kendall) entre los valores de las modas y las medianas indican valores significativos en todos los casos (Tablas 7 y 8):

Tabla 7. Valores de los coeficientes de correlación (Pearson, Spearman y Kendall) para las modas obtenidas mediante ambos métodos

Cultivos	Pearson	Spearman	Kendall
Secano	0,845**	0,806**	0,728**
Regadío	0,619**	0,585**	0,533**

**Correlación significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Tabla 8. Valores de los coeficientes de correlación (Pearson, Spearman y Kendall) para las medianas obtenidas mediante ambos métodos

Cultivos	Pearson	Spearman	Kendall
Secano	0,902**	0,899**	0,767**
Regadío	0,832**	0,760**	0,639**

**Correlación significativa al nivel 0,01 (bilateral)

3.3. Valores proporcionales en las estimaciones en el método visual

En 13 de los 89 casos unimodales observados en secano se utilizó un número múltiplo entero de 10 pesos para las descripciones sin límite de pesos (en tres casos se hizo una descripción con 10 pesos, en 3 casos se emplearon 20 pesos, en 2 casos se emplearon 50 pesos y en 5 casos 100 pesos). En el caso de regadío, de los 41 casos obtenidos con una moda, en dos casos se utilizaron 50 pesos y en otros dos 100 pesos. En ningún caso se utilizó una cantidad inferior a 10 pesos.

3.4. Forma de las funciones de densidad en el método visual

La forma de las funciones de densidad declaradas por los agricultores con el método visual se puede consultar en las Tablas 9 y 10. Para discutir los resultados se han adoptado las siguientes convenciones:

- Reducción del intervalo: cuando a alguno de los extremos se le atribuye una frecuencia nula. La leyenda 'A' (de "ambos") indica los casos en que se asignan frecuencias nulas a los dos valores extremos (inferior y superior) simultáneamente; bajo la etiqueta 'I' se indican los casos en los que se asigna una frecuencia nula solamente al extremo inferior o izquierdo; y bajo la etiqueta 'D' se denotan los casos en los que se asigna una frecuencia nula solamente al extremo superior o derecho.

- Bajo la etiqueta de 'Uniforme' se indica cuántas respuestas asignan el mismo porcentaje a todos los intervalos considerados. Esta opción sólo será válida para el caso en que no se limita la cantidad de pesos a utilizar, puesto que con 10 unidades no es posible asignar un número entero a todos los intervalos.

- Bajo la leyenda 'Extremos < 15%' se indica en cuántos casos la frecuencia asignada a los dos intervalos extremos (inferior y superior) no llega a sumar el 15% (y por lo tanto los n-2 intervalos centrales tienen asignada una frecuencia superior al 85%).

- Con el título 'Simetría' se indican aquellas respuestas en las que se han asignado frecuencias simétricas en torno al intervalo central. 'Asimetría a la izquierda (I)' indica cuándo la media de la distribución está desplazada hacia la izquierda del punto medio del recorrido y 'Asimetría a la derecha (D)' cuándo la media de la distribución está desplazada hacia la derecha del punto medio del recorrido.

Tabla 9. Forma de las funciones de densidad. Método visual y limitación a 10 pesos

Cultivo	Reducción intervalo			Extremos	Simetría	Asimetría		Total
	I	D	A	< 15%		I	D	
Secano	9	15	12	30	13	39	26	89
Regadío	12	3	5	16	6	10	19	41

Tabla 10. Forma de las funciones de densidad. Método visual y sin limitación de pesos

Cultivo	Reducción intervalo			Uniforme	Extremos	Simetría	Asimetría		Total
	I	D	A		< 15%		I	D	
Secano	6	10	9	0	44	3	46	37	89
Regadío	7	2	1	0	21	6	7	26	41

En el caso de los cultivos de secano con estimaciones limitadas a 10 pesos, en 36 casos de 89 (40%) se reduce la amplitud del intervalo y en 30 (33,7%) casos la suma de los extremos es inferior al 15%. Mayoritariamente (76 de 89 casos, el 85% de los mismos) los agricultores no atribuyen simetría a las distribuciones, siendo ligeramente superior la cantidad de repuestas asimétricas hacia la izquierda que hacia la derecha.

En los cultivos de secano, cuando no se limita la utilización de pesos en la estimación de la f.d.p., en un 28% de los casos se reduce la amplitud del intervalo y en ningún caso se dan frecuencias uniformes a los seis intervalos. En 44 casos (49%) la suma de los extremos es inferior al 15%. En este caso, tampoco los agricultores atribuyen mayoritariamente (96,6%)

simetría a las distribuciones y el número de respuestas asimétricas hacia la izquierda es también ligeramente superior al de respuestas asimétricas hacia la derecha.

Para los cultivos de regadío utilizando 10 pesos, en un 50% de los casos se reduce la amplitud del intervalo y en un 39% de los casos los extremos suman menos del 15%. En un 85,4% los agricultores no atribuyen simetría a las distribuciones, siendo superior el número de respuestas asimétricas hacia la derecha en estos casos.

En los cultivos de regadío cuando no se limita la utilización de pesos en la estimación de la f.d.p., un 24,4% de los casos reduce la amplitud del intervalo y ninguno atribuye una frecuencia uniforme a los intervalos. En un 51% de los casos la suma de los extremos es inferior al 15% y un 85,4% de los casos presenta asimetría, de forma más evidente hacia la derecha.

3.5. Comparación del método visual con otras funciones de densidad de probabilidad analíticas

En el cuestionario utilizado para entrevistar a los agricultores, se solicitaba, además de los valores máximo y mínimo, el valor más frecuente de los rendimientos de cultivos. Las tres estimaciones permitían obtener el valor medio y la varianza de las aproximaciones funcionales triangular y beta-PERT, con las cuales poder comparar el valor medio y la varianza obtenidos mediante el método visual de estimación de funciones de densidad de probabilidad.

En las tablas 11 y 12 se comparan las medias de las f.d.p. descritas con el método visual (ecuación 1) con la media de la aproximación triangular (ecuación 3) y con la media de la estimación beta (ecuación 5). La comparación se realiza calculando la diferencia relativa entre cada par de valores (ecuación 7), tanto para las distribuciones de cultivos de secano como las de regadío.

Tabla 11. Diferencias relativas en valores medios calculados (%). Cultivos de secano

Caso	n	Media	DT	Mediana	Min	Max
G10 y T	106	-0,55	7,02	-0,18	-27	27
G10 y B	106	-0,45	7,61	-1,04	-28	24
GN10 y T	106	-0,38	6,69	-0,91	-28	31
GN10 y B	106	-0,27	7,14	-0,81	-25	29

G10, GN10, T y B: valores medios calculados en el método visual con 10 y sin limitación de pesos, y las aproximaciones Triangular y Beta-PERT

Tabla 12. Diferencias relativas en valores medios calculados (%). Cultivos de regadío

Caso	n	Media	DT	Mediana	Min	Max
G10 y T	43	1,78	3,91	1,06	-8	14
G10 y B	43	1,58	4,44	1,75	-10	14
GN10 y T	43	1,98	4,03	1,50	-7	16
GN10 y B	43	1,77	4,62	1,51	-9	18

G10, GN10, T y B: valores medios calculados para los métodos gráficos con 10 y sin limitación de pesos, y las aproximaciones Triangular y Beta-PERT

Las diferencias relativas entre medias calculadas con las aproximaciones funcionales examinadas son muy reducidas tanto en los cultivos de secano como de regadío. El signo negativo de las medias de las diferencias en los cultivos de secano, indica una tendencia a realizar estimaciones ligeramente superiores mediante las aproximaciones funcionales triangular y beta-PERT frente a las realizadas mediante cualquiera de los dos métodos gráficos estudiados (con 10 pesos o asignación libre de pesos). Lo contrario ocurre en caso de regadío.

Se realizó la prueba T para comparar los valores medios de rendimientos calculados mediante los dos métodos visuales estudiados y las aproximaciones triangular y beta-PERT. Para los cultivos de secano se obtuvieron coeficientes de correlación superiores a 0,94 y p-valores para la prueba T por encima de 0,72 en todos los casos, lo cual indicaría que no existen diferencias significativas entre ambos valores medios calculados. En cuanto a los cultivos de regadío, se obtuvieron coeficientes de correlación superiores a 0,98 aunque los p-valores correspondientes a la prueba T obtenidos fueron inferiores a 0,05 en todos los casos, lo cual no permitiría establecer estadísticamente una semejanza entre ambas poblaciones de valores.

En las tablas 13 y 14 se comparan las varianzas de las f.d.p. descritas con el método visual (ecuación 2) con la varianza de la aproximación triangular (ecuación 4) y con la varianza de la estimación beta (ecuación 6). La comparación se realiza calculando la diferencia relativa entre cada par de valores (ecuación 7), tanto para las distribuciones de cultivos de secano como las de regadío.

Tabla 13. Diferencias relativas en varianzas calculadas (%). Cultivos de secano

Caso	n	Media	DT	Mediana	Min	Max
VG10 y VT	106	24,90	32,18	37,61	-108	69
VG10 y VB	106	45,30	27,41	55,81	-77	79
VGN10 y VT	106	22,15	30,74	31,03	-113	68
VGN10 y VB	106	43,32	25,58	51,13	-83	78

VG10, VGN10, VT y VB: varianzas calculadas para los métodos gráficos con 10 y sin limitación de pesos, y las aproximaciones Triangular y Beta-PERT

Tabla 14. Diferencias relativas en varianzas calculadas (%). Cultivos de regadío

Caso	n	Media	DT	Mediana	Min	Max
VG10 y VT	43	15,99	38,76	33,13	-118	77
VG10 y VB	43	40,79	28,00	52,37	-77	84
VGN10 y VT	43	15,20	36,03	25,97	-118	80
VGN10 y VB	43	40,43	24,48	46,44	-46	86

VG10, VGN10, VT y VB: varianzas calculadas para los métodos gráficos con 10 y sin limitación de pesos, y las aproximaciones Triangular y Beta-PERT

Tanto en secano como en regadío son positivas las diferencias entre las varianzas de las f.d.p. declaradas mediante el método visual y el triangular o el beta. De esta forma los agricultores estarían describiendo funciones de densidad con mayor varianza que la que se derivaría de la forma funcional triangular o beta, determinadas analíticamente.

Las diferencias relativas en las varianzas, alcanzan valores medios entre el 22 y el 45% en secano, con desviaciones típicas del 25 al 32%. En los cultivos de regadío, la media de las diferencias de las varianzas se sitúa entre un 15 y un 40%, con desviaciones típicas entre un 24 y un 39%.

3.6. Comparación con el valor medio estimado (año 2000)

En el año 2000 se solicitaba en la encuesta a los agricultores la declaración del rendimiento medio estimado. Es posible, por tanto, comparar los rendimientos medios declarados y los calculados a partir de la estimación realizada mediante métodos visuales (con 10 pesos y sin limitación en la cantidad de pesos). Siendo '*m*' el rendimiento medio declarado, la Tabla 15 resume dichos resultados:

Tabla 15. Diferencias relativas entre rendimiento medio declarado y calculado mediante métodos visuales (10 pesos y sin limitación en la cantidad). Año 2000 (%)

Caso	n	Media	DT	Mediana	Min	Max
			Secano			
m y G10	37	-0,97	3,20	-0,67	-7	9
m y GN10	37	-0,97	3,01	-0,50	-8	8
			Regadío			
m y G10	15	-0,98	2,35	-0,66	-6	2
m y GN10	15	-1,22	1,84	-0,82	-6	1

m, G10 y GN10: valores medios estimado y calculados para los métodos gráficos con 10 y sin limitación de pesos

Se ha realizado el test de Wilcoxon para muestras relacionadas, obteniéndose que no se puede aceptar la hipótesis de igualdad de medias entre las dos poblaciones estudiadas, excepto en el caso de los valores medios G10 y m en regadío.

Se realizaron tests de correlación (Pearson, Spearman y Kendall) entre los valores medios estimado y calculados mediante los dos métodos visuales (con limitación a 10 y sin

limitación de pesos) estudiados, obteniéndose valores significativos en todos los casos (Tabla 16).

Tabla 16. Valores de los coeficientes de correlación (Pearson, Spearman y Kendall) para los valores medios estimados y calculados mediante ambos métodos gráficos. Año 2000

Caso	Pearson		Spearman		Kendall	
	Secano	Regadío	Secano	Regadío	Secano	Regadío
m y G10	0,871**	0,960**	0,858**	0,950**	0,706**	0,870**
m y GN10	0,886**	0,973**	0,891**	0,975**	0,743**	0,908**

**Correlación significativa al nivel 0,01 (bilateral)

m, G10 y GN10: valores medios estimado y calculados para los métodos gráficos con 10 y sin limitación de pesos, respectivamente

4. Discusión y conclusiones

Los valores de la media y de la varianza de la f.d.p. declarada mediante el método visual con limitación de pesos (10) son similares a los calculados a partir de la f.d.p. declarada sin limitación de pesos. Algo similar ocurre para las modas y medianas en el conjunto de funciones unimodales declaradas, lo que indica que la limitación de pesos a 10 no afecta a la imagen mental que los agricultores declaran de la función de densidad de probabilidad de rendimientos de los cultivos

Cuando los sujetos no estaban limitados a describir la f.d.p. con la cantidad de 10 pesos, en general emplearon un número de unidades superior a 10 y que no era múltiplo entero de 10. Este resultado se interpreta como un intento de ajustar mejor la descripción de la f.d.p., pero sin que ello afecte de forma importante a los parámetros discutidos anteriormente.

Al describir la forma de la f.d.p. (Tablas 9 y 10) ninguno de los casos entrevistados señaló una función uniforme, reconociendo así frecuencias distintas a los diferentes resultados posibles. En muy pocos casos se describen f.d.p. multimodales o simétricas. En el caso de secano se tiende a describir la situación de la moda hacia la izquierda del punto medio del recorrido, mientras que en el caso de regadío mayoritariamente se señala a la derecha. Pero es importante señalar que abundan las descripciones de la moda a la derecha y a la izquierda del punto medio en todos los casos.

Los sujetos tienden a concentrar los pesos en los intervalos centrales: en caso de secano el 40% de ellos reducen los intervalos con limitación de pesos, y en el caso de pesos ilimitados el 49% asigna a los extremos menos del 15% de la frecuencia; en el caso del regadío el 50% de ellos reducen los intervalos con limitación de pesos y el 51% asigna a los extremos menos del 15% de la frecuencia cuando no se limitan las unidades.

Estos resultados son semejantes a los obtenidos por Clop-Gallart y Juárez-Rubio (2007) utilizando el método de la estimación de la f.d.p. en dos pasos.

Como principal conclusión del análisis se puede señalar que los resultados obtenidos empleando el método visual limitando el número de pesos a 10 no son distintos de los obtenidos sin limitación de pesos. Dado que un número ilimitado de pesos puede crear indecisión en el sujeto entrevistado, parece preferible acotar el número de pesos a 1,5 o 2 por intervalo.

Se han comparado los resultados obtenidos mediante el método visual con los obtenidos a partir de otros dos métodos cuya especificación es analítica: las aproximaciones triangular y beta – PERT. Los rendimientos medios obtenidos mediante los tres métodos examinados (visual con o sin restricción de pesos, triangular y beta) dan resultados similares. En secano, la aproximación triangular o beta tiende a dar rendimientos medios mayores que los obtenidos mediante la aproximación visual (lo contrario ocurre en regadío). En el caso de las varianzas de las f.d.p., las diferencias estimadas pueden ser importantes entre los métodos empleados. Las diferencias en varianza son menores entre los métodos visual y triangular.

La varianza de la función de densidad descrita mediante el método visual tiende a ser superior a la calculada a partir de las aproximaciones triangular y beta. Por ello se considera que el método visual podría ser útil para investigar la estimación de varianzas por parte de los agricultores.

Finalmente, el rendimiento medio declarado por los agricultores es similar al que se obtiene mediante cálculo de la f.d.p. declarada con el método visual. Este resultado indica una gran persistencia del valor del rendimiento medio (en la línea de Clop-Gallart y Juárez-Rubio, 2006), muy estable en cualquier aproximación de las estudiadas que se proponga para expresar los valores de los rendimientos. Posiblemente ese valor sirva de ancla al resto de los valores[44] y la cuestión fundamental es si ello favorece un sesgo de subestimación de la varianza de los rendimientos. En cualquier caso, el método visual con limitación de pesos es un método muy económico para la estimación de f.d.p. y para investigar posibles sesgos en la estimación de la varianza.

5. Referencias bibliográficas

Anderson, J.R.; Dillon, J.L. y Hardaker, J.B. (1977). *Agricultural decision analysis*. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.

Anderson, J.R. (1997). *An 'ABC' of risk management in agriculture: overview of procedures and perspectives*. In: Risk Management Strategies in Agriculture: State of the Art and Future Perspectives (Huirne R.B.M., Hardaker J.B., Dijkhuizen A.A., eds). Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands, pp. 1-13.

Bessler, D.A., (1980). Aggregated Personalistic Beliefs on Yields of Selected Crops Estimated Using ARIMA Processes. *American Journal of Agricultural Economics* **62**(4): 666-674.

Bland, J.M. y Altman, D.G. (1995). Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. *Lancet* **346**: 1085-1087.

Bland J.M. y Altman, D.G. (1999). Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res* **8**, 135-160.

Clop-Gallart, M.M. y Juárez-Rubio, F. (2006). Persistence of point crop yield subjective estimates. *Spanish Journal of Agricultural Research* **4**(3): 202-206.

Clop-Gallart, M.M. y Juárez-Rubio, F. (2007). Elicitation of subjective crop yield PDF. *Spanish Journal of Agricultural Research* **5**(1): 16-24.

Cooke, R.M. (1991). *Experts in Uncertainty. Opinion and Subjective Probability in Science.* Oxford University Press, New York.

Francisco, E.M. y Anderson, J.R. (1972). Chance and choice West of the Darling. *Australian Journal of Agricultural Economics* **16**: 82-93.

Grisley, W. y Kellogg, E.D. (1983). Farmers' Subjective Probabilities in Northern Thailand: An Elicitation Analysis. *American Journal of Agricultural Economics* **65**(1): 74-82.

Hardaker, J.B., Huirne, R.B.M., Barry, P.J., King, R.P. (1997). *Risk Management Strategies in Agriculture: the State of the Art and Future Perspectives*. In: Risk Management Strategies in Agriculture. State of the Art and Future Perspectives (Huirne, R.B.M., Hardaker, J.B., Dijkhuizen, A.A., eds). Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands, pp. ix-xiv.

Meyer, M. A. y Booker, J.M. (2001). *Eliciting and Analyzing Expert Judgment. A Practical Guide.* American Statistical Association and the Society for Industrial and Applied Mathematics: Alexandria-Philadelphia, USA.

Miranda, M.J. (1991). Area-Yield Crop Insurance Reconsidered. *American Journal of Agricultural Economics* **73**(2): 233-242.

Morgan, M.G. y Henrion, M. (1990). *Uncertainty. A Guide to Dealing with Uncertainty in Qualitative Risk and Policy Analysis.* Cambridge University Press, New York.

Moskowitz, H. y Bullers, W.I. (1979). Modified PERT versus Fractile Assessment of Subjective Probability Distributions. *Organizational Behavior and Human Performance* **24**(2): 167-194.

Norris, P.E. y Kramer, R.A. (1990). The Elicitation of Subjective Probabilities with Applications in Agricultural Economics. *Review of Marketing and Agricultural Economics* **58**(2-3): 127-147.

Pease, J.W. (1992). A Comparison of Subjective and Historical Crop Yield Probability Distributions. *Southern Journal of Agricultural Economics* **24**(2): 23-32.

Smith, J. y Mandac, A.M. (1995). Subjective versus Objective Yield Distributions as Measures of Production Risk. *American Journal of Agricultural Economics* **77**(1): 152-161.

[44] Meyer y Booker (2001, p. 138) indicaron que "we have noticed that experts tend to remain loyal to their anchor if they have described it orally or in writing and fear losing face for changing their position".

Sonka, S.T. y Patrick, G.F. (1984). *Risk Management and Decision Making in Agricultural Firms*. In: Risk Management in Agriculture, (Barry P.J., ed). Iowa State University Press, Ames, Iowa, pp. 95-115.

Tversky, A. y Kahneman, D. (1974). *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases.* In: Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases (Kahneman D., Slovic P., Tversky A., eds). Cambridge University Press, Cambridge, pp. 3-20.

Van Der Fels-Klerx, I.H.J., Goossens, L.H.J., Saatkamp, H.W., Horst, S.H.S. (2002). Elicitation of Quantitative Data from a Heterogeneous Expert Panel: Formal Process and Application in Animal Health. *Risk Analysis* **22**(1): 67-81.

Van Lenthe, J. (1993). *The Development and Evaluation of ELI, an Interactive Elicitation Technique for Subjective Probability Distributions.* In: Item Banking: Interactive Testing and Self-Assessment (Leclercq, D.A., Bruno, J.E., eds). Springer-Verlag, Berlin.

Winkler, R.L. (1967). The assessment of prior distributions in bayesian analysis. *Journal of the American Statistical Association* **62**: 776-800.

METODO SINTETICO POR CLASIFICACION: UNA APROXIMACION AL SECTOR DE ANIMALES DE COMPAÑIA

Baldomero Segura García del Río
Catedrático de Universidad
Departamento de Economía y Ciencias Sociales
Universidad Politécnica de Valencia

José Luís Pérez-Salas Sagreras:
E-mail: jlperezs@esp.upv.es
Profesor Colaborador
Departamento de Economía y Ciencias Sociales
Universidad Politécnica de Valencia

RESUMEN

El propósito de esta investigación es estudiar la variabilidad del precio de venta en el perro, con el objeto de aportar una evidencia empírica sobre la que no existe investigación previa en nuestro país. Para ello se establecen variables a partir de la información secundaria existente, así como de la información primaria extraída por el conocimiento del sector, ratificada en parte con la realización de una encuesta. Se realizan las pruebas y test correspondientes para el correcto uso de la técnica multivariante "cluster", que permite agrupar las distintas razas de perros. La principal aportación del trabajo es la aplicación del "cluster en dos fases" al sector de animales de compañía para la fijación de grupos según características buscadas por el comprador de perros.

Palabras claves: clasificación, cluster, perros, precios.

ABSTRACT

The objective of this research is to study the variability of dogs selling prices, with the purpose of achieving empiric evidence over a subject without previous research in Spain. Several variables are set from secondary information sources and from primary information, that is specific knowledge of the sector and an opinion poll. Different statistic test are carried out to allow a right use of a multivariate technique, cluster analysis, so we are able to group the different breeds. The main contribution of this paper is the application of the two phase cluster to the pets sector to set groups according to the characteristics that the dogs buyers seek.

1.- INTRODUCCION Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

En la metodología de la valoración los métodos comparativos han sido los procedimientos de valoración más primitivos de que se tiene noticia (Caballer, 1998). Entre los muchos procedimientos descritos se encuentra el método sintético por clasificación (o de estimación directa); el método se debe según ciertos autores a Laur, director del Secretariado de Contables de Suiza (Laur, 1930), que lo fundamenta en la obtención del mayor número posible de datos locales de compras y ventas recientes, clasificando los precios a que se hayan verificado las transacciones, atendiendo a las características de las fincas correspondientes. Obtenida esta clasificación, se adoptará como precio unitario de la finca problema aquel que corresponda al grupo de características más coincidentes (Santi Juárez, 1952).

Otros autores consideran a Aereboe (1912) el precursor del método por clasificación, este autor parte de un número suficiente de datos referentes a precios de compraventa, realizados en una determinada región o *comarca de valoración*, y los relaciona con una clasificación económica-agraria de los fundos de la comarca; así obtiene un juicio medio o forma una escala de precios, bastando comprobar a que clase pertenece la finca objeto de valoración (Elorrieta, 1947).

Alonso (1995) que atribuye a Laur las primeras aplicaciones del método sintético por clasificación en valoración de fincas rústicas, aporta una variante simplificada del método: se parte de una única variable de clasificación (rendimiento bruto por hectárea) y valores máximos y mínimos de las distintas clases de tierras. La aplicación del método determina el intervalo de precios de la finca a valorar, obteniéndose el valor de final de mercado, aplicando a dicho intervalo las estrategias del comprador y vendedor.

Zacarias (1950) hace uso de los métodos comparativos para la determinación del precio de mercado de la ganadería, destacando como principales cualidades para la comparación las de: edad del animal, estado sanitario, aplomos y demás condiciones de conformación, alzada y otras apreciaciones zoométricas, coloración de capa y mucosas (faneróptica), caracteres de especialización o de aptitud, y peso y finura del esqueleto.

No se conocen aplicaciones de una metodología concreta a estos animales, centrándonos en el caso de los perros, nos encontramos un sector formado por numerosas razas (322), lo que confiere a priori a este sector, unas características idóneas para su aplicación. Como paso a previo a la aplicación del método de clasificación es necesario establecer una clasificación adecuada de perros.

Existe la clasificación de razas de perros FCI[45](Federation Cynologique Internationale), formada por diez grupos de razas, a su vez los grupos se dividen en secciones, variando éstas según el grupo. Sin embargo dicha clasificación se fundamenta exclusivamente en la “utilidad” del perro, permitiendo dicha clasificación organizar diversos tipos de concursos caninos. La utilización de esta clasificación para la valoración de las distintas razas, no permite obtener una clasificación idónea como podemos observar en la tabla 1, donde se distribuyen los precios de perros según grupo de pertenencia conforme al FCI.

[45] Federation Cynologique Internationale es una organización canina formada por 80 países, reconoce 332 razas puras de perros, clasificadas en grupos y secciones. El número de grupos es de 10 y el de secciones varían según el grupo de raza. Grupo 1: razas de pastor, grupo 2: razas de guadianes-policía-faena, grupo 3: terriers (perros de busca), grupo 4: perros tejoneros, grupo 5: razas para la caza mayor, grupo 6: razas para caza menor, grupo 7: perros de punta (excluidos los de Reino Unido), grupo 8: perros de punta (Reino Unido), grupo 9: otros perros de punta británicos, y grupo 10: perros falderos.

Tabla 1 – Percentiles de precios de perros según clasificación FCI

	CLASI (FCI)	N	Percentiles						
			5	10	25	50	75	90	95
PVP	1	7	420,00	420,00	450,00	450,00	550,00	.	.
	2	19	450,00	450,00	475,00	570,00	650,00	650,00	.
	3	9	390,00	390,00	420,00	570,00	625,00	.	.
	5	2	450,00	450,00	450,00	490,00	525,00	.	.
	6	6	400,00	400,00	400,00	500,00	.	.	.
	7	2	450,00	450,00	450,00	450,00	475,00	.	.
	8	6	390,00	390,00	405,00	465,00	547,50	.	.
	9	4	450,00	450,00	450,00	550,00	600,00	.	.

a PVP es una constante cuando CLASI = 4 y se ha desestimado.

Siendo necesario por ello, establecer una nueva clasificación de razas de perros que permita su posterior uso en la aplicación del método de valoración por clasificación de razas, permitiendo fijar un intervalo de PVP según raza.

El gran desarrollo informático de los últimos años ha extendido distintas técnicas de análisis de datos (análisis multivariante) a áreas muy diversas de la economía. A destacar entre otros procedimientos los de: análisis de variancia, análisis factorial, regresión logística, análisis loglineal, análisis discriminante, y análisis cluster.

El análisis cluster persigue la formación de grupos a partir de las observaciones, de forma que dentro de los grupos se reúnan las observaciones más homogéneas y que los grupos obtenidos sean los más heterogéneos posible entre si (Miquel y otros, 1997).

El origen de esta técnica se encuentra en la biología y botánica, debido a la necesidad de los investigadores de agrupar las distintas especies animales y vegetales conocidas en familias que fueran lo más homogéneas posibles, a partir de aspectos de tipo taxonómico (Miquel y otros, 1997).

Los métodos de análisis numéricos se han utilizado en botánica en numerosos trabajos e investigaciones, tanto en estudios de fitosociología como de taxonomía, siendo muchas las aplicaciones en taxonomía, tanto para investigar relaciones intraespecíficas como interespecíficas, como primeros trabajos donde se utilizaron esta técnica nos encontramos a (Barret y otros 1969, Guittonneau y otros 1971), también proliferan los trabajos intragenéricos para su posterior utilización en programas de mejora genética (Rhodes y otros 1969 y Heiser 1972). Siendo frecuente el uso tanto de caracteres morfológicos como anatómicos, siendo éstos muy numerosos, en la actualidad se utilizan menos del centenar de caracteres, proliferando los morfológicos sobre los anatómicos (Esteras, 1981).

En producción animal, su uso también es muy amplio, utilizándose entre otros, en la caracterización de los sistemas de producción (Köbrich, 2003). En el sector de animales de compañía (perros) el análisis cluster se utiliza en trabajos de investigación sobre problemas de temperamentos, agresividad en perros, en la raza cocker spaniel (Podberscek, 1996), sobre 36 razas de Reino Unido (Bradshaw, 1998), una interesante aplicación de los cluster es la clasificación realizada sobre la percepción de problemas de temperamento en perros (Ben-Michael, 1997).

Dada la ausencia de de investigaciones sobre el tema, estimamos considerar el presente trabajo como exploratorio. Existe acuerdo en la literatura sobre grupos estratégicos que para poder realizar una selección adecuada de las variables a utilizar, así como para interpretar los resultados obtenidos, será necesario un conocimiento del sector industrial estudiado (Flavian y Polo 1999), se traslada esta premisa a esta investigación.

1.1.- Objetivos

Como objetivo general del trabajo, perseguimos mediante la aplicación del análisis cluster la clasificación de grupos de razas de perros a partir de los atributos más representativos de los perros desde la perspectiva del comprador, permitiendo aplicar el método de valoración por clasificación.

2.- ANALISIS EMPIRICO

En base al objetivo de la investigación se realiza un análisis multivariante que permita clasificar al conjunto de raza de perros en una serie de grupos según precio de venta al público.

2.1.- Datos y variables

En España no existe estadística que permita determinar variables explicativas sobre el comportamiento y/o formación del precio de venta al público de las distintas razas de perros (inscritas en el FCI). Sin embargo si se dispone del censo de perros con pedrigee, de los años 1994-2003 de la Real Sociedad Canina de España (RSCE)[46]. Por otra parte se dispone de listado de precios de venta al público, utilizándose para esta investigación la correspondiente aun distribuidor de reconocido prestigio en el sector[47], contrastándose con otros listados no se detecta diferencias significativas, por lo que se acuerda su utilización para esta investigación. Para la fijación de variables explicativas, ante la ausencia de estadísticas, éstas se han establecido por cruzamiento entre las variables descriptivas de la raza conforme a la Enciclopedia Canina Interactiva (ECI) y las identificadas a través de entrevistas con propietarios de perros y no propietarios de perros[48](Tabla 2) sobre variables más deseadas en el perro. Así podemos observar que tanto para los propietarios de perros como no propietarios las variables más significativas son la de “temperamento”, le sigue la de “utilidad” para los encuestados de propietarios de perros, mientras que para los no propietarios de perros comparten en segundo lugar como variables más buscadas en la raza de perros las de “peso”, “altura” y “manto”. Quedando en último lugar la variable “orejas” para ambos perfiles de encuestados.

Tabla 2 – Frecuencias de las respuestas a la encuesta

Variable	Total Respuestas (%)	Respuestas SI propietarios de perros (%)	Respuestas NO propietarios de perros (%)
Peso	10,53%	7,41%	18,18%
Altura	18,42%	18,52%	18,18%
Manto	13,16%	11,11%	18,18%
Orejas	5,26%	3,70%	9,09%
Utilidad	15,79%	18,52%	9,09%
Temperamento	26,32%	25,93%	27,27%
Otros	10,53%	14,81%	0,00%
Total	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Nota.- La prioridad establecida en la encuesta se tendrá en cuenta en toda la investigación.

Variables

Hacemos la clásica distinción entres variables explicativas o independientes y variables a explicar o dependientes.

[46] Estadística facilitada por la Real Sociedad Canina Española y autorización para su uso.
[47] Bulldog Distribuciones. (www.bulldis.com).
[48] 10 Encuestas con 7 items.

Se definen las variables explicativas como variables independientes "a priori" que resumen las características del perro, en función de las cuales se confecciona la base de datos que permita su tratamiento estadístico.

CENSO (**CENSO**): variable de escala, recogiendo la estadística del F.C.I..

PESO (**PESO**): variable de escala, que recoge la conformación del animal, y costes de alimentación (más del 80% de los costes anuales)

ALTURA (**ALTUR**): variable de escala, que recoge la envergadura del animal, disponibilidad de espacio vivienda, y requerimientos ejercicios.

UTILIDAD (**UTILI**): variable nominal, con tres estratos, compañía, trabajo y defensa.

MANTO (**MANTO**): variable nominal, con tres estratos, pelo corto, normal y largo.

OREJAS (**OREJA**): variable nominal, con tres estratos, erectas, caídas y pequeñas.

TEMPERAMENTO (**TEMPE**): variable nominal, con cuatro estratos, dócil, normal, fuerte y muy fuerte. PVP (**PVP**): variable de escala, precio del cachorro (tres meses de vida), con identificación (pedigrí) y vacunados, IVA incluido

Variables dependientes, en nuestra investigación solo se contemplan las relativas al precio, como en todo mercado se distinguen tantos precios como eslabones de la cadena de comercialización existan, en nuestra investigación de los tres estratos diferenciados precio de mayoristas, precio tienda y precios venta público, nos centramos en éste último, al ser los dos primeros dependientes de él, al formularse a base de porcentaje (uno por estrato).

3.- RESULTADOS

Como el análisis cluster no es una técnica de inferencia estadística, sino una metodología objetiva de cuantificación de características estructurales de un conjunto de observaciones, presentando fuertes propiedades matemáticas pero no fundamentos estadísticos Hair (2004). Las consideraciones sobre los datos no son tan importantes (tipo de distribución, normalidad, independencia, etcétera) como en otras técnicas multivariantes, omitiéndose, por tanto, en esta investigación tales pruebas.

3.1.- Análisis descriptivos

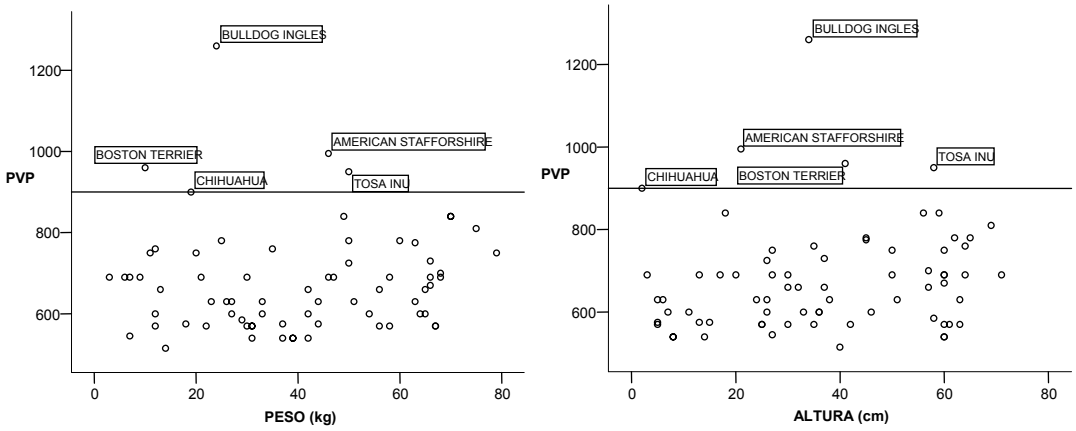
La variable PVP consta de 68 datos con la particularidad exigida en esta investigación, de que todas las razas que la forman son razas catalogas en el FCI. Presentando un máximo de 1.060 € y un mínimo de 390 € (tabla 3). Con un coeficiente de asimetría positivo y bajo lo que nos permite pensar que la variable PVP se distribuye como una función simétrica.

Tabla 3 - Estadísticos descriptivos, datos originales completos

	PVP
Cuenta	68
Media	536,54
Mediana	530
Moda	450
Desviación estándar	109,33
Coeficiente de asimetría	1,78
Rango	670
Mínimo	390
Máximo	1.060
Cuenta	68

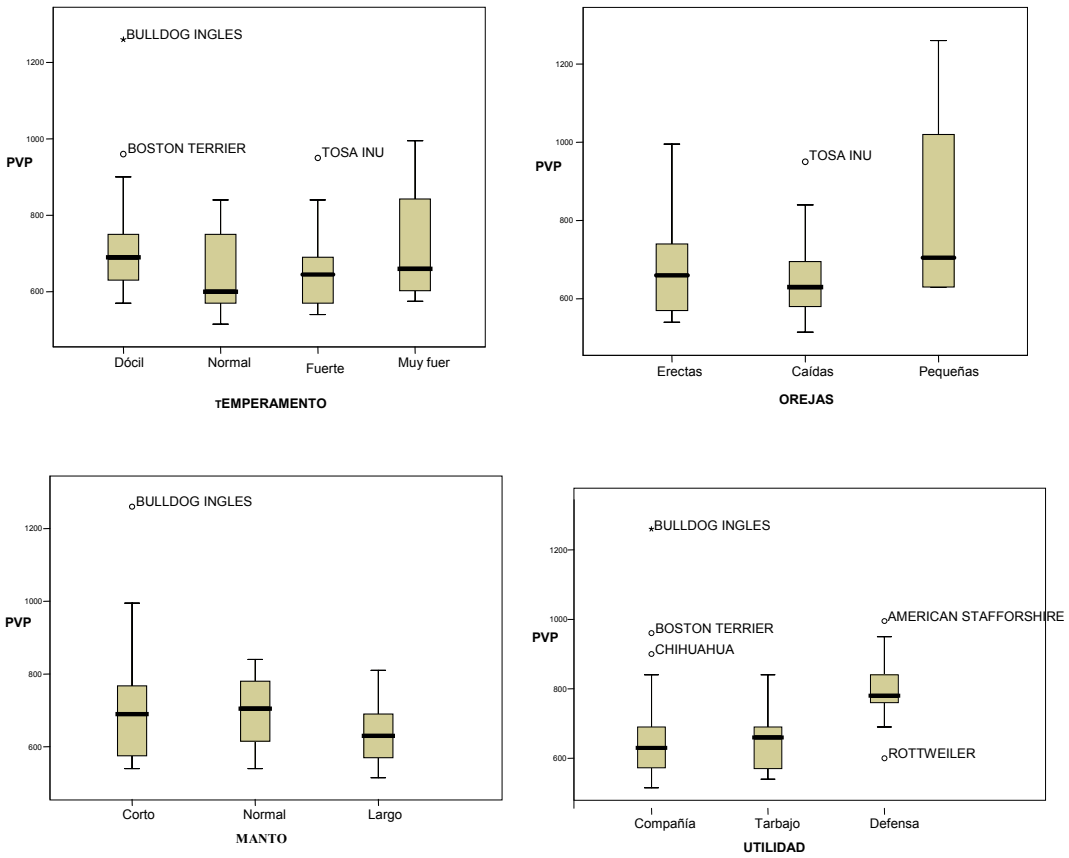
Debido a que presenta un elevado rango de 670 €, es decir un 171,79 % sobre el PVP mínimo, estudiamos la existencia de valores extremos para la variable PVP mediante diagramas de dispersión.

GRAFICO 1 – Diagramas de dispersión datos originales completos para las variables PVP- PESO y PVP-ALTURA



Los diagramas de dispersión nos identifica para la variable PVP cinco datos extremos (Bulldog Inglés, Boston Terrier, Tosa Inu, American Stafforshire y Chihuahua), antes de tomar la decisión sobre su eliminación, verificamos su "extremidad" por medio de los gráficos boxplot entre la variable PVP y las variables no paramétricas (UTILI, TEMPE, OREJA y MANTO), al objeto de ser más exigente en la aceptación o no de "valores extremos", ante la reducida base de datos original.

Gráfico 2 – Gráficos de caja con datos originales y variables no paramétricas: UTILI, TEMPE, OREJA y MANTO



En los cuatro gráficos boxplot se identifican seis valores extremos para la variable PVP, coincidentes con los cinco casos determinados en los diagramas de dispersión anteriores, más la raza Rottweiler exclusivamente para las variables "PVP-utilidad". Se decide la eliminación de los cinco valores extremos: Bulldog Inglés, Boston Terrier, Tosa Inu, American Stafforshire y Chihuahua, y no la raza Rottweiler por presentar valor extremo para uno solo gráfico de los cuatro, y por ser la tercera raza de mayor censo de las 68 catalogas en el FCI.

Con la exclusión de los datos extremos, el rango de los valores de la variable PVP ha descendido en un 257,69%, agrupándose los valores entre un máximo de 650 € y un mínimo de 390 €. Así mismo el coeficiente de asimetría ha descendido a 0,21 lo que representa un descenso del 847,62%.

Tabla 4 - Estadísticos descriptivos, datos origínales excluidos datos extremos

	PVP
Cuenta	63,00
Media	521,67
Mediana	500,00
Moda	450,00
Desviación estándar	80,92
Coeficiente de asimetría	0,21
Rango	260,00
Mínimo	390,00
Máximo	650,00

3.2.- Representatividad de la muestra

Se considera la muestra representativa al ser extraída de la propia estadística de la Real Sociedad Cánina Española.

4.- ANÁLISIS DE CONGLOMERADO EN DOS FASES

Finalmente se realiza un análisis de conglomerados en dos fases, ya que se dispone tanto de variables continuas como categóricas.

Efectuamos el análisis de conglomerado en dos fases para el conjunto de variables continuas y variables categóricas, ventaja importante de este procedimiento respecto al jerárquico y K-medias, por otro lado las variables continuas se normalizan eliminándose el problema de las diferentes unidades de medida de las variables originales. Por el contrario este procedimiento no dispone de gráfico dendograma ni de coeficientes de aglomeración, exigiendo con ello la actuación del propio investigador, el cual deberá determinar a priori el número de grupos adecuado, si bien el análisis permite realizar la elección de modo automático, pero con frecuencia, no es lo más adecuado, como es este caso, por el conocimiento del sector de los investigadores y por las variables utilizadas.

Se efectúan cuatro análisis de conglomerado en dos fases, para dos, tres cuatro y cinco grupos, con las variables categóricas UTILI, MANTO, OREJA, y TEMPE, y con las variables continuas PVP, CENSO y PESO y cuatro análisis de conglomerado en dos fases, para dos, tres cuatro y cinco grupos, para las mismas variables categóricas, y con las variables continuas CENSO y PESO Estudiándose para todos ellos los centroides y distribución de conglomerados. Decidiéndose para ambos casos por el de cinco conglomerados por dar grupos más acorde con los objetivos de la investigación.

Tabla 5 - Centroides

		PVP	CENSO	PESO			PVP	CENSO	PESO
		Media	Media	Media			Media	Media	Media
Conglomerado 2 grupos*	1 (42)	514	13.922	33,52	**Conglomerado 4 grupos***	1 (17)	514	9.761	46,82
	2 (21)	536	5.830	54,00		2 (11)	519	10.198	21,27
						3 (15)	520	20.622	29,87
						4 (20)	531	5.986	53,20
		PVP	**CENSO**	**PESO**			**PVP**	**CENSO**	**PESO**
		Media	Media	Media			Media	Media	Media
Conglomerado 3 grupos*	1 (26)	509	10.367	35,00	**Conglomerado 5 grupos***	1 (7)	527	37.943	30,86
	2 (16)	523	19.699	31,13		2 (17)	541	6.364	54,47
	3 (21)	536	5.830	40,35		3 (17)	514	9.761	46,82
						4 (11)	503	5.023	33,64
						5 (11)	519	10.198	21,27

* Entre paréntesis la distribución de los conglomerados.

Si bien, los centroides para la variable PVP no aporta información clara para los objetivos de la investigación en ninguno de los cuatro casos, por ello se realizan como hemos indicado anteriormente los mismos análisis pero en este caso sin la variable PVP. Para la variable PESO se consigue una mejor distribución de conglomerados, por lo que nos inclinamos en primer lugar por este último cuarteto de conglomerados.

Tabla 6 - Centroides

		CENSO	PESO			CENSO	PESO
		Media	Media			Media	Media
Conglomerado 2 grupos*	1 (28)	13.290	30,21	**Conglomerado 4 grupos***	1 (17)	10.537	21,41
	2 (25)	8.086	55,76		2 (17)	18.408	34,29
					3 (13)	3.437	48,31
					4 (16)	10.650	60,44
		CENSO	**PESO**			**CENSO**	**PESO**
		Media	Media			Media	Media
Conglomerado 3 grupos*	1 (17)	10.537	21,41	**Conglomerado 5 grupos***	1 (9)	30.025	34,22
	2 (18)	17.711	35,17		2 (17)	10.537	21,41
	3 (28)	7.473	55,18		3 (9)	5.397	36,11
					4 (12)	3.236	48,17
					5 (16)	10.650	60,44

* Entre paréntesis la distribución de los conglomerados.

5.- VALIDACIÓN

Para la validación, se realiza el análisis ANOVA, para la variable PVP y como factores las cuatro nuevas variables creadas por los análisis de conglomerados en dos fases. Llegando a la conclusión de que no hay diferencias significativas. Siendo los conglomerados menos malos los de 5 y 2 grupos, quedándonos con el de 5 grupos.

Tabla 7 – ANOVA
Variables: MANTO, OREJA, UTILI, TEMPE, PESO y CENSO

PVP	gl	F	Sig.
5 grupos	4	2,321	0,0671
4 grupos	3	1,068	0,370
3 grupos	2	0,605	0,549
2 grupos	1	2,804	0,099

Si realizamos el análisis ANOVA para cinco conglomerados y para las otras dos variables numéricas, solo sale significativa la variable PESO.

Tabla 8 –ANOVA – Caso de cinco conglomerados y variables: MANTO, OREJA, UTILI, TEMPE, CENSO Y PESO

	gl	F	Sig.
PVP	4	2,321	,067
CENSO	4	2,261	,073
PESO	4	14,538	,000

Finalmente realizamos el análisis Discriminante para completar la validación, dando un 84,1% de clasificación coincidente, distinguiéndose los grupos 3 y 5 como alta coincidencia, grupos 1 y 2 con coincidencia media, y grupo 4 con baja coincidencia, considerándose que un valor del 50% es debido exclusivamente al azar.

Tabla 9 - Resultados de la clasificación: Grupos discrimantes(a)

		Número de conglomerados en dos fases	Grupo de pertenencia pronosticado				
			1	2	3	4	5
Original	%	1	77,8	22,2	,0	,0	,0
		2	11,8	82,4	5,9	,0	,0
		3	,0	,0	100,0	,0	,0
		4	,0	8,3	16,7	66,7	8,3
		5	,0	,0	,0	6,3	93,8

a Clasificados correctamente el 84,1% de los casos agrupados originales.

Por todo lo anterior, concluimos que la validez de los cinco grupos es relativa, pudiendo clasificarla como media. Debiéndose tomar con reservas las predicciones que pudieran realizarse al no ser significativo la agrupación.

Finalmente realizamos análisis discriminantes para los ocho clusters estudiados, al objeto de si bien no validar por todo lo anterior, si comprobar cual de ellos es el mejor para los objetivos planteados en esta investigación.

Tabla 10 - Análisis discriminante. Porcentaje de clasificados correctamente según número de conglomeradosy tipos de variables incluidas

NUMEROS DE CONGLOMERADOS	2	3	4	5
CON PVP	93,7	74,6%	61,9%	63,5 %
SIN PVP	100,0%	82,5%	81,0%	84,1 %
INCREMENTO	**6,72%**	**10,58 %**	**30,85%**	**32,44%**

El mejor análisis de todos ellos es de dos cluster con todas las variables a excepción de la PVP, ya que se consigue un 100% de coincidencia entre el análisis de dos fases y el discriminante, en segundo lugar con un 93,7 % de coincidencia es para el mismo número de cluster pero en este caso incluida la variable PVP. En tercer lugar con un 84,1 % es para el caso de cinco cluster y sin la variable PVP. Nos inclinamos por este número de conglomerados a pesar de obtener menor porcentaje de coincidencia en la clasificación que en los anteriores, pero con un mayor número de conglomerados logramos aproximarnos mejor al objetivo de la investigación.

5.1.- Fiabilidad

Desestimamos realizar análisis en relación a probar la fiabilidad de la agrupación, puesto que ello significaría por un lado considerar solo las variables paramétricas y excluir las no paramétricas, y por otro por la reducida muestra que no permite cortarla en dos grupos.

6.- CLASIFICACIONES

Sobre la base de los gráficos output del análisis de conglomerados en dos fases para el caso de cinco grupos de razas de perros, conforme al punto anterior, se pueden definir cinco Clases de razas de perros.

Tabla 11 – Razas por Clases

Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
YORKSHIRE TERRIER	BOXER	BULLDOG FRANCES	AKITA INU	KERRY BLUE TERRIER
PASTOR ALEMAN	SHIH-TZU	CHIHUAHUA	BRACO ALEMAN	PULI
ALASKAN MALAMUTE	TECKEL	GOLDEN RETRIEVER	BRACO HÚNGARO	SETTER GORDON
FOX TERRIE DE PELO	LHASA APSO	SCOTTISH TERRIER	DE PELO CORTO	SETTER INGLES
DURO	BICHON MALTES	SHAR PEI	BRACO HÚNGARO	SETTER IRLANDES
FOX TERRIER DE PELO	CAVALIER KING	BULL TERRIER	DE PELO DURO	ROJO
LISO	CHARLES SPANIEL	SAN BERNARDO	CANE CORSO	BULL MASTIF
PEKINES	PUMI	CARLINO	DOBERMANN	DOGO ALEMAN
PASTOR BELGA	SCHNAUZER GIGANTE	DALMATA	DOGO ARGENTINO	FILA BRASILEIRO
PASTOR DEL CAUCASO	SCHNAUZER MEDIANO		BOUVIER BERNOIS	MASTIN ESPAÑOL
SAMOYEDO	AIREDALE TERRIER		PINCHER	DOGO DE BURDEOS
	CANICHE		SIBERIAN HUSKY	MASTIN DEL PIRINEO
	COCKER AMERICANO		CHOW CHOW	ROTTWEILER
	COCKER SPANIEL		MASTIN NAPOLITANO	KOMONDOR
	GRIFON DE BRUSELAS			BASSET HOUND
	IRIS TERRIER			BEAGLE
	SCHNAUZER MINIATURA			TERRANOVA
	TIBETAN TERRIER			

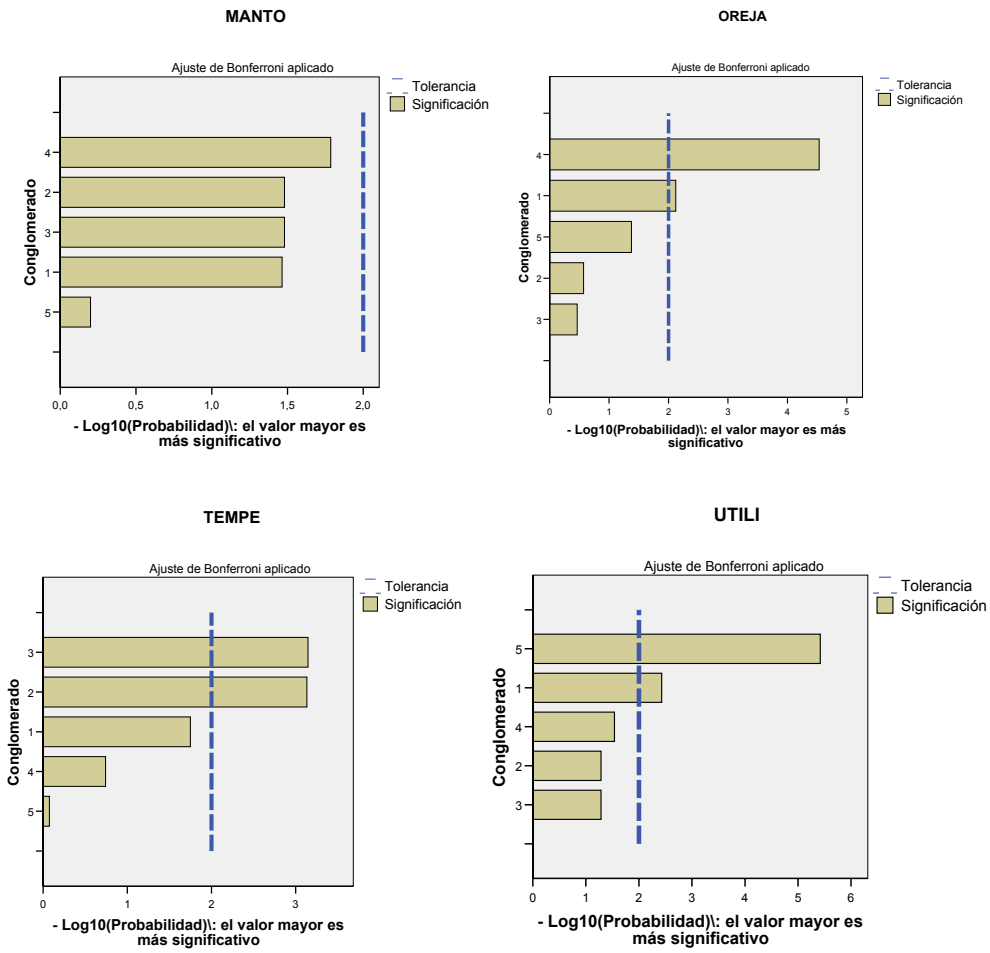
Si realizamos una comparativa entre los modos de clasificación de razas entre la F.C.I. y la propuesta en esta investigación, se observa que la Clase 1 estaría formada por razas de de perros de pastor, terrier y de caza mayor, la Clase 2 por razas de perros tejoneros, caza menor, y de puntas, la Clase 3 por razas de perros de puntas, la clase 4 por razas de perros de caza mayor y punta (no británicos), y la Clase 5 por razas de perros tejoneros, caza menor y de punta (no británicos). Existiendo una coincidencia parcial entre las razas de las Clases 2 y 3 y entre las Clases 4 y 5 según la clasificación del FCI. Es decir solamente quedarían diferenciadas en parte las Clases según nuestra investigación, en base a la clasificación FCI, las Clases 1, 2 y 5.

Tabla 12 – Comparativa: conglomerados ≈ C.F.I.

	C.F.I.								
Clases	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1	43%	0%	38%	0%	33%	0%	0%	0%	11%
2	14%	21%	25%	50%	17%	50%	0%	50%	56%
3	0%	11%	25%	0%	0%	0%	0%	50%	33%
4	14%	26%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	0%
5	29%	42%	13%	50%	0%	50%	50%	0%	0%

Otra importante aportación del cluster de dos fases, son los gráficos de importancia de las variables categóricas, destacando según conglomerado la importancia de la variable de modo individual. Lo que permite una mayor definición de la agrupación realizada.

Gráfico 3. – Gráficos de importancia de las variables categóricas para cinco conglomerados

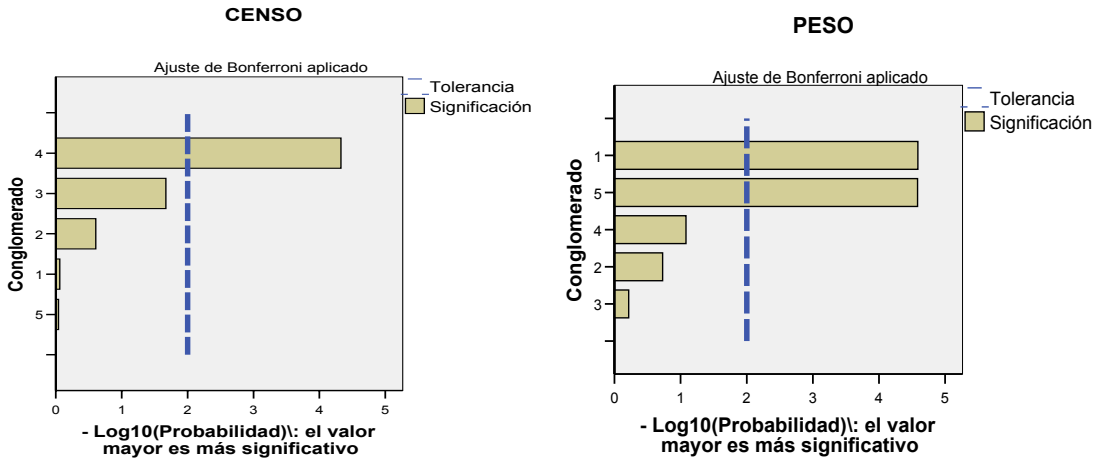


Las cuatro variables categóricas empleadas en la investigación se combinan, por un lado por su importancia estadística, y por otro con escala de preferencia del comprador, estableciéndose la variable

OREJA para las Clases 1 y 4, la variable UTILI para las Clases 1 y 5, la variable TEMPE para las Clases 2 y 3, no siendo significativa la variable MANTO.

Los gráficos de importancia para las variables numéricas son:

Gráfico 4. – Gráficos de importancia de las variables categóricas para cinco conglomerados



Donde se aprecia que solo es significativa la variable CENSO para la Clase 4, y la variable PESO para las Clases 1 y 5.

Podemos considerar la utilidad de estas Clases de razas de perros en base a la significación de las variables vistas en los gráficos anteriores del siguiente modo:

Un posible comprador que se fije en la variable TEMPE se le mostrarían las razas de las Clases 2 y 3, si la variable de preferencia fuera OREJA se le remetería a las Clases 1 y 4, y si su elección fuere la variable UTILI se le indicaría la Clase 1 y 5.

Concluido el tratamiento estadístico y ejecutado el procedimiento de conglomerado en dos fases, pasamos a describir la clasificación de razas de perros obtenida, base de partida para la aplicación del método de valoración por clasificación.

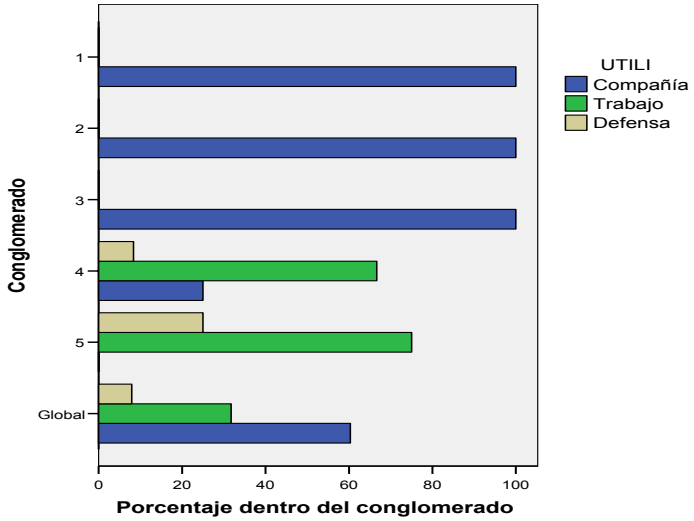
CLASE 1.- conjunto de razas puras de perros donde las variables utilidad (UTILI) y oreja (OREJA) son las más significativas de las cuatro variables no paramétricas estudiadas, y la variable peso (PESO) de las variables paramétricas. En este conglomerado se sitúa el 14,28 % de la muestra, con 9 razas puras.

Para la variable UTILI, solo existe un único estrato de los tres, el de “compañía”, ver gráfico 5, y para la variable OREJA está representado el estrato “caídas”. Presenta un rango de 42 kg para la variable peso, siendo el mínimo de 21 kg para la raza Yorkshire Terrier y un peso máximo de 63 kg para la raza Alaskan Malamute.

Es la clase con mayor censo de las cinco clases de razas de perros (270.225 perros), con un precio medio de mercado de 467 €. Para un nivel de significación del 95 %.

Clase 1: conjunto de razas de perros de compañía por excelencia, de peso medio-alto y un PVP medio-alto.

Gráfico 5.- Clase 1: Porcentaje dentro del conglomerado de UTILI



La validación realizada para esta clase de razas de perros es media-baja (77,8 %), por tanto el uso de esta clase debe realizarse con reservas.

CLASE 2- conjunto de razas puras de perros donde la variable temperamento (TEMPE) es la más significativa de las cuatro variables no paramétricas estudiadas. En este conglomerado se sitúa el 26,98 % de la muestra, con 17 razas puras.

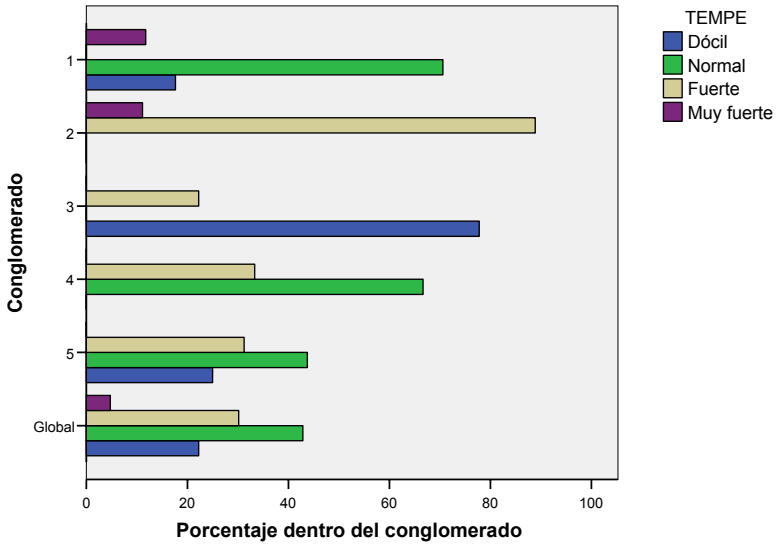
Para la variable TEMPE, el estrato más significativo es de "fuerte". Presenta un rango de 51 kg para la variable peso, siendo el mínimo de 3 kg para la raza Cavalier King Charles Spaniel y un máximo de 63 kg para la raza Schnauser Gigante.

Es la clase con el segundo mayor censo (179.134 perros), con un precio medio de mercado de 511 €. Para un nivel de significación del 95 %.

La validación realizada para esta clase de razas de perros es media (82,4 %), por tanto el uso de esta clase debe realizarse con prudencia.

Clase 2: conjunto de razas de perros de temperamento fuerte, de peso pequeño a medio y un PVP alto.

Porcentaje dentro del conglomerado de TEMPE



CLASE 3. - conjunto de razas de perros cuya variable más significativa es la de temperamento (TEMPE), coincidiendo en esta particularidad con la CLASE 2. Siendo un conglomerado con menor participación de razas, con tan solo 9 razas puras (14,29%) con respecto a las 17 de la CLASE 2. Es la clase con el segundo menor censo (48.578 perros). Sin embargo la mayor diferencia respecto a la CLASE 2 es que el estrato más significativo es en este caso el de "dócil", y la validación obtenida es del 100%, la mayor de todas las clases, siendo su uso para el objetivo de esta investigación la de uso sin restricción ni reserva alguna.

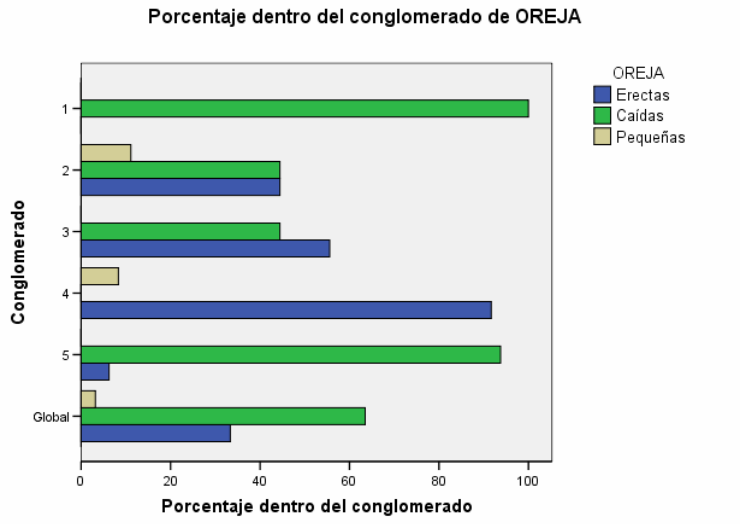
La clase presenta un peso mínimo de 7 kg para la raza Carlino y un máximo de 66 kg para la raza San Bernardo. El precio medio de la clase es ligeramente superior al de la Clase 2 con un valor de 556 €.

Clase 3: conjunto de razas puras de perros de temperamento dócil, de peso medio-alto y un PVP alto.

CLASE 4. - conjunto de razas de perros cuya variable más significativa es la de oreja (OREJA), siendo el estrato más representativo dentro la variable el de orejas "erectas", a diferencia de la Clase 1 donde también la variable oreja es la segunda más significativa después de la de utilidad, pero en este caso el estrato es la de oreja "caídas". Situándose en este conglomerado el 19,05% de la muestra, con 12 razas puras. Un peso mínimo de 30 kg para la raza Braco húngaro de pelo duro y un peso máximo de 70 kg para la raza Mastin napolitano.

Es la Clase con menor censo de las cinco clases con 38.833 perros que representa un 5,49 %, con precio medio de 510 €. La validación realizada para esta clase de razas de perros es baja (66,78 %), la más baja de las cinco clases obtenidas, siendo el uso de esta clase el de elevada reservas.

Clase 4: conjunto de razas de perros de orejas erectas, de peso medio-alto y un PVP medio-alto.



CLASE 5. – conjunto de razas de perros cuya principal variable es la de utilidad (UTILI) para los estratos defensa y trabajo. Con el 25,40 % de la muestra, lo representa 16 de las 63 razas puras estudiadas.

Con un peso mínimo de 33 kg para la raza Basset Hound y un peso máximo de 79 kg para la raza Dogo alemán, siendo éste último la raza de mayor peso de las razas estudiadas. Con un 73,40 % de razas de perros con `peso superior a los 50 kg.

Siendo la tercera clase de la muestra con mayor censo (170.414 perros). Presenta un precio medio de 553 €, siendo el segundo precio más alto de las cinco clases. La validación realizada para esta clase de razas de perros es alta (93,8 %), siendo el uso de esta clase sin reserva alguna.

Clase 5: conjunto de razas de perros de defensa y trabajo, de peso alto y un PVP medio-alto.

7.- CONCLUSIONES.

Se han obtenido cinco Clases de razas puras de perros, con agrupaciones de 9 razas, 17 razas, 9 razas, 12 razas y 16 razas respectivamente. Posteriormente se han definido para cada uno de las Clases los atributos más significativos, permitiendo de este modo la aplicación del método de valoración por clasificación, de utilización relativa, al no alcanzar una validación importante en todas las clases, al tiempo que la diferenciación en el precio no ha sido substancial. LLegándose a la conclusión que la eficacia de la clasificación obtenida es del tipo medio, lo que requiere ciertas reservas su uso en alguna de las clases de razas de perros, válido sin embargo conforme al carácter exploratorio de la investigación realizada.

Como futuras líneas de investigación se propone por un lado la identificación de nuevas variables, tanto cualitativas como cuantitativas a través de encuestas, paneles, etcétera, y por otro el incrementar el número de razas puras de perros en la investigación.

Conforme a Aldenderfer y Blasshfield (1984) se puede validar una agrupación de cluster, a través del uso de variables externas, que presenten diferencias significativas, por ello estimamos muy interesante realizar esta validación en posteriores investigaciones a la agrupación obtenida.

Finalmente, obtenido un análisis cluster con una elevada validación, bien con el análisis discriminante, bien con cluster con variables externas, una importante aportación sería la obtención de modelos de *valor-atributo*, que permita determinar el valor de venta de un perro de raza pura, para un grupo dado, conforme a los atributos buscados por el comprador.

BIBLIOGRAFIA

ALDENDERFER, M. y BLASHFIELD, R. (1984): "*Cluster analysis"*. Sage, California.
ALONSO, R. (1995). *"Valoración agraria: conceptos, métodos y aplicaciones".* Mundi Prensa. España.
AEREBOE, F. (1912): *Taxation von Landgutern und Grundstucken*. Berlin, Parey.
CABALLER, V. (1998): "*Valoración agraria. Teoría y Práctica*". Mundi-Prensa. 4ª edición. España.
BARRET, H.C. CARMER y RHODES, A.M. (1969): " A taximetric study of interspecific variation in vitis". *Sonderdruck aus der Zeitschrift Vitis, Band*, 8, pp 177-187.
BEN-MICHAEL, J. ; VOSSEN, J.M.H., FELLING, A.J.A. y PETERS, V.A.M. (1997). " The perception of problematic behaviour in dogs: application of multidimensional scaling and hierarchical cluster analysis". *Anthrozoös*, vol. 10/4), pp 198-213.
BRADSHAW, J.W.S., y GOODWIN, D. (1998). "Determination of behavioural traits of pure-bred dog using factor analysis and cluster analysis; a comparison of studies in the USA and UK". *Research in Veterinary Science,* vol. 66, pp 73-76.
ELORRIETA, O. (1947): *"Valoración de la tierra".* Escuela Superior de Ingenieros de Montes, Sección de publicaciones. Madrid.
ESTERAS PEREZ, F.J. (1981): "*Las gramíneas en la provincia de Valencia. Contribución de la Taxonomía numérica a su clasificación*". Tesis Doctoral. Director José Luís Carretero Cervero. Universidad Politécnica de Valencia.
FLAVIAN, C. y POLO, Y. (1999): "Hacia la homogeneización de criterios en las investigaciones de grupos estratégicos". *CEDE*, nº3, pp. 9-28.
GOMEZ, M. (2002): "El análisis cluster en investigación de marketing: metodología y critica". Esic Market, vol. 113, pp. 9-30.
GUITTONNEAU, G.C., ROUX, M. y UZAN, J. (1971) : " Essai d'application de l'analyse factorielle des correspondances a la subdivision du genre erodium l'her ". *Bull. Soc.bot*. Fr., pp.719-732.
HAIR, J.F., ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L. y BLACK, W.C. (2004): " *Análisis multivariante*". Perason- Prentice Hall.
HEISER, C.B.Jr. (1972) : "The relationships of the naranjilla, Solanum quitoense ". *Biotropica*, 4(2): pp. 77-84.

KETCHEN, D. y SHOOK, C. (1996): "The application of cluster analysis in strategic management research: an analysis and critique". *Strategic Management Journal*, vol.17, pp. 441-458.
KÖBRICH, C., REHMAN, T. Y KHYAN, M. (2003). "Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multi-variate analyse in Chile and Pakistan". *Agricultural Systems*, vol. 76, pp. 141-157.
LAUR, E. (1930): *"Comptabilité Agricole de la petite et moyenne culture »*. Union Suisse des paysans. Imprimerie Effingerhof A.G..
MIQUEL, S., BIGNE, E., LEVY, J.P., CUENCA, A. y MIQUEL, M.J. (1997). "*Investigación de mercados*". McGraw-Hill
PÉREZ-SALAS, J.L. (2003). "*Modelo de valoración económica en ganadería, extensión a los animales de compañía*". Tesis Doctoral. Director: Baldomero Segura García del Río. Universidad Politécnica de Valencia.
PODBERSCEK, A.L. y SERPELL, J.A.. (1996). "The english cocker spaniel: preliminary findings on aggressive behaviour". *Applied Animal Behaviour Science,* vol. 47, pp 75-89.
PORTER, M. (1982). *Estrategia competitiva*, CECSA. México.
PUNJ, G. y STEWART, D. (1983): "Cluster analysis in marketing research: review and suggestions for application". *Journal of Marketing Research*, vol. 20, pp. 134-148.
REGER, R. A. HUFF (1993): "Strategic groups: a cognitive perspective". *Strategic Management Journal*, vol. 14, pp. 103-124.
RHODES, A.M., CARMER, S.G. y COURTER, J.W.; "Measurement ad classification of genetic variability in horseradish". Jour. Amer. Soc. Hort. Sci., pp. 98-102.
SALAZAR MOULIÁA, Z. (1950): *"Valoración agrícola y catastro"* Espasa-Calpe S.A. Madrid.
SANTESMASES, M. (1997): "*Dyane: diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados*". Madrid, Pirámide.
SANTI JUÁREZ, T. (1952): *"Valoración de fincas y predios".* Editorial Dossat, S.A. Madrid.
THOMAS, H. y VENKATRAMAN, N. (1998): "Research on strategic groups: progress and prognosis". *Journal of Management Studies*, vol.26, pp. 537-555.
VISAUTA, B.C. y MARTORI, J.C. (2003): "*Análisis estadístico con SPSS para Windows: Volumen II. Estadística multivariante*". McGraw-Hill.
WIGGINS, R. y RUEFLI, T. (1995): "Necessary conditions for the predictive validity of strategic groups: analysis without reliance on clustering techniques". *Academic of Management Journal*, vol. 38, pp. 1635-1656.

ESTIMACIÓN DE MÚLTIPLOS DE VALORACIÓN PARA PEQUEÑAS EMPRESAS DEL SECTOR ALIMENTARIO ESPAÑOL

Javier Ribal Sanchis[+]
Baldomero Segura García-del Río[+49]
Ainara Hernández Bernabéu[++]
+ Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Universidad Politécnica de Valencia.
++ Taxo Valoración, S.L.

RESUMEN

La utilización de múltiplos de valoración es una metodología muy extendida para el caso de la valoración de empresas cotizantes en los mercados bursátiles. Sin embargo, el sector alimentario español está compuesto mayoritariamente por pequeñas y medianas empresas, siendo muy bajo el número de empresas de este sector que cotizan en Bolsa. El uso de los múltiplos de estas empresas para valorar o contrastar el valor de pequeñas y medianas puede ser inadecuado debido principalmente a diferencias de tamaño y poca semejanza en cuanto a organización y a actividad específica. En este contexto se propone un modelo de valoración masiva para la obtención de múltiplos de valoración para pequeñas empresas del sector alimentario. Una vez obtenido el valor de cada empresa se calculan los múltiplos de valoración más habituales (PER, PCF, EV/Ventas,…) y se trata de establecer la influencia del tamaño y subsector de la empresa con el valor obtenido de estos múltiplos. Por último, se comparan los múltiplos de las empresas alimentarias cotizantes en mercados secundarios europeos con los obtenidos mediante el modelo.

Palabras clave: Valoración de empresas, DCF, múltiplos, sector alimentario.

ABSTRACT

Valuation multiples use is very common to value stock exchange firms. Nonetheless, spanish food industry is made of small and medium firms, with a few firms in the stock exchange market. To employ multiples from these firms could be wrong due to differences in size and fitting about the specific subindustry. In this context, a massive valuation model is proposed in order to obtain valuation multiples for small firms of the food industry. First of all, from a sample of small firms of the Spanish food industry the valuation of each firm is made by a specific discounted cash-flow model. Once the value of each company is obtained the most usual valuation multiples are calculated (PER, PCF, EV/Sales,…) and it is attempted to establish the influence of the size and the sub-industry on the estimated value of these multiples. Finally, the multiples of the quoted food companies in European secondary markets are compared with the multiples obtained by the model.

[49] Correspondencia a:
Baldomero Segura García-del Río.
Facultad de Administración de Empresas. Universidad Politécnica de Valencia.
e-mail: bsegura@upvnet.upv.es

1. Introducción y objetivos

La utilización de la valoración de empresas es creciente en la gestión empresarial para diversos fines. La metodología comúnmente aceptada, es el descuento de flujos de caja, dato corroborado por el estudio empírico realizado por Rojo y García (2006) donde se refleja que esta técnica es la más empleada por todo tipo de empresas valoradoras y con amplia diferencia sobre el resto de metodologías. La valoración por múltiplos se utiliza, en muchas ocasiones, como una metodología de contraste y su uso como metodología principal es más frecuente en el caso de que se valoren grandes empresas. La estimación de los múltiplos de valoración tiene su principal fuente de información en las cotizaciones bursátiles a partir de las cuales resulta sencillo calcular relaciones entre variables de resultados contables y el precio de las acciones. La extensión del uso de los múltiplos de valoración a pequeñas y medianas empresas es una cuestión discutible, puesto que las diferencias de tamaño, organización y gestión entre las empresas cotizantes y las PYMEs[50] son considerables.

El sector alimentario no es ajeno a este problema dado el elevado número de PYMEs y el escaso número de empresas en los mercados bursátiles. Así, según el Anuario de Estadística Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en el año 2003 el 96,97% de las empresas del sector alimentario disponían de menos de 50 trabajadores. Si elevamos este límite hasta 200 empleados supone un 99,36% de las empresas. En cuanto a empresas alimentarias cotizantes en el mercado secundario[51] su número es muy bajo lo que aumenta la dificultad de empleo de los múltiplos valorativos de éstas debido a la escasa adecuación.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo es la construcción y aplicación de un modelo de valoración masiva para la obtención de diversos múltiplos de valoración de pequeñas empresas del sector alimentario español, así como el estudio de la relación de los múltiplos obtenidos con su actividad y tamaño. Además, se compararán los resultados con múltiplos de las empresas europeas del propio sector alimentario que cotizan en Bolsa.

2. Antecedentes y revisión bibliográfica

En los últimos años, en España se ha experimentado una transformación en lo que se refiere al enfoque y detalle que el mercado presta a la valoración de empresas. Esta nueva tendencia está encaminada hacia el objetivo financiero de reflejar de manera fiel el valor de una empresa en función de los resultados que actualmente obtiene y los factores (externos e internos) que en el futuro influirán en la evolución y resultados de la empresa.

Por todo ello, tanto en las empresas como desde el ámbito de la teoría financiera, existe la necesidad de hallar instrumentos que ayuden a trasladar la idea del valor de las empresas en los diversos ámbitos de la organización. En base a esta tendencia se han intentado encontrar variables e indicadores que faciliten la obtención del valor de la empresa para el mercado.

Los estudios orientados a la valoración de empresas han utilizado tradicionalmente modelos econométricos, con la intención de determinar qué variables de los estados financieros, e incluso de naturaleza extracontable, influyen de forma significativa en la explicación de la variable representativa del valor. Para aquellas empresas cuyo capital social no cotiza en el mercado de valores (la gran mayoría), se ha propuesto la aplicación de la metodología de valoración analógico-bursátil (Caballer y Moya, 1997) con la finalidad de estimar un valor similar al bursátil.

Entre los modelos teóricos de valoración de empresas que han sido validados mediante técnicas econométricas se encuentra el propuesto por Ohlson (1995), donde el valor bursátil es función del valor en libros (cuenta de Balance) y los resultados no esperados (cuenta de

[50] La Comisión Europea en su Recomendación 2003/361/CE define como PYME a aquella empresa que ocupa a menos de 250 personas y cuyo volumen de negocios anual no excede de 50 millones de euros o cuyo balance general anual no excede de 43 millones de euros.

[51] Según datos actuales de la Bolsa de Madrid el sector de alimentación y bebidas incluye 10 empresas (Barón de Ley, S.A., Bodegas Riojanas, S.A., Compañía Vinícola del Norte de España, S.A., Campofrío, S.A, Ebro Puleva, S.A, Natra, S.A., Paternina, S.A., Pescanova, S.A, Sos Cuétara, S.A. y Viscofan, S.A).De las cuales 4 se dedican a la producción de vino y una, Viscofan, a la producción de tripas artificiales para la industria cárnica.

Resultados), dejando la parte no explicada en función de otra información de carácter no financiera y con relevancia valorativa. Entre los trabajos de carácter empírico basados en el modelo de Ohlson se puede citar entre otros a Aboody *et al.* (2006), Ely y Waymare (1999), Francis y Schipper (1999), Lev y Zarowin (1999).

Sin embargo, pese a la profusión de modelos econométricos de valoración los profesionales siguen recurriendo a la valoración por descuento de cash-flow (DCF) o a la valoración por múltiplos bursátiles. El elevado requerimiento de datos de la metodología econométrica hace inabordable su aplicación por problemas de grados de libertad al no existir suficientes empresas de un sector o subsector concreto en los mercados bursátiles españoles. Este problema se soslaya parcialmente en la valoración por múltiplos. En efecto, en mercados secundarios como el español la valoración por múltiplos se apoya normalmente en un número muy bajo de compañías comparables, en cuanto a subsector, modelo de negocio y demás características. La condición de comparabilidad es bastante dudosa, pero pese a ello se recurre a esta técnica.

Para Garicano (2004) el método de flujos de caja, es el método que técnicamente está más perfeccionado y aunque puede tener aspectos mejorables, el descuento de flujos de caja libres considera las referencias fundamentales que deben tenerse en cuanta a la hora de comprar un negocio o de valorar una inversión.

En lo que se refiere a valoración por múltiplos destacan los estudios de Labatut (2005) en el que se compara los resultados de la valoración de empresas a través de los métodos tradicionales y mediante múltiplos y Goedhart *et al.* (2005) que analizan cuando se debe utilizar la valoración por múltiplos y destacan su utilidad. Alonso y Villa (2007) consideran que la valoración por múltiplos de empresas comparables no tiene el mismo rigor técnico que el método de descuento de flujos de caja.

Sobre valoración de empresas alimentarias se pueden encontrar, entre otros, los trabajos de Caballer y Moya (1998) y Adelaja *et al.* (1999). En el primero de ellos se obtienen, a partir de información económico-financiera, ecuaciones explicativas del valor bursátil de empresas agroalimentarias, utilizando técnicas como el análisis factorial de componentes principales y la regresión múltiple. En el segundo se estudia si diversos aspectos como la liquidez, el apalancamiento financiero, rentabilidad, crecimiento de ventas, stock, capacidad de rendimiento, porcentaje de acciones ordinarias que comerciaron en la bolsa de valores, ratio de valor en libros son estadísticamente significativos para explicar las fusiones y las adquisiciones que se producen entre las empresas agroalimentarias pertenecientes al mercado americano, durante el período 1985-1994.

Declerck (1997) demostró que la ola de fusiones y adquisiciones que tuvo lugar en la sector estadounidense de alimentación, durante la década de los ochenta, estuvo motivada por las ganancias de eficacia y beneficios que producía una posición de poder de mercado. La formación del Mercado Único Europeo desde 1993 y el principio de una estampida económica desde 1996 fueron considerados por este autor como los incentivos para unir mediante procesos de fusiones y adquisiciones a las empresas europeas del sector de la alimentación.

De nuevo Declerck (2003) en el sector alimentario francés estudio los múltiplos de valoración (EV/Ventas y EV/EBITDA) en empresas que fueron vendidas dentro de procesos de fusión y adquisición en el período 1996-2001.

3. Metodología de la investigación

Este trabajo requiere la aplicación de una metodología de valoración, puesto que la obtención de múltiplos de pequeñas empresas requiere conocer el valor de mercado y valor de los recursos propios de las mismas.

Para el cálculo del valor de mercado se emplea un modelo de descuento de flujos de caja libres o disponibles. Este modelo suele descomponerse en dos fases, una primera fase de flujos de caja explícitos y una segunda fase en la que se estima un valor residual mediante la fórmula de Gordon.

En un planteamiento de valoración masiva, no es posible fijar unos flujos de caja explícitos para cada empresa y año, dado el desconocimiento de las políticas de crecimiento y de inversión de las mismas. Por lo tanto, se recurre a un modelo en dos fases, sustituyendo la

fase de flujos de caja explícitos por una de crecimiento constante a partir de la información histórica de la empresa (Damodaran, 2001). Podría parecer que este planteamiento se aleja de la realidad práctica en la valoración de una empresa. Sin embargo, en pequeñas empresas no suelen estar muy claras las políticas de crecimiento e inversión futuras, principalmente por la inexistencia de un plan estratégico. Por este motivo, el analista tiende a recurrir en mayor grado a los datos históricos.

En consecuencia, se trata de un modelo a aplicar sobre datos históricos contables que trata de imitar, mimetizar, los modelos de valoración aplicados por los analistas y valoradores sobre empresas concretas.

Las dos fases del modelo se muestran en los sumandos de la expresión [1]

$$V = FC \cdot \left(\frac{1+g}{k-g}\right) \cdot \left[1 - \frac{(1+g)^t}{(1+k)^t}\right] + FC \cdot \left[\frac{(1+g)^t \cdot (1+h)}{(k-h) \cdot (1+k)^t}\right] \qquad [1]$$

que equivale a la expresión clásica [2] si el flujo de caja libre del primer año crece a un ritmo anual constante de *g*.

$$V = \frac{FC_1}{(1+k)} + \frac{FC_2}{(1+k)^2} + ... + \frac{FC_t}{(1+k)^t} + \frac{FC_t \cdot (1+h)/(k-h)}{(1+k)^t} \qquad [2]$$

Siendo

FC: flujo de caja libre esperado para el primer año de proyección (año 1)

t: duración de la primera fase

g: crecimiento constante esperado durante la primera fase

h: crecimiento constante esperado durante la segunda fase

La definición de flujo de caja libre empleada es la más extendida en el entorno empresarial (Rojo y García, 2006).

BAIT (1-*t*)
+Dotación a la amortización (DA)
- Variación del capital circulante
-Inversión en activos fijos
Flujo de caja libre

Donde BAIT es el beneficio antes de Intereses e Impuestos, tomando como tal el resultado de explotación, sin considerar por tanto los resultados extraordinarios. Damodaran (2001) emplea la variable equivalente EBIT (Earnings Before Interests and Taxes). Esta variable es corregida por (1-*t*) siendo *t* el tipo impositivo, se trata por tanto de un impuesto de sociedades ajustado ya que no han incluido ni resultados financieros ni resultados extraordinarios. Este planteamiento equivale al de Copeland *et al.* (2004) mediante la variable NOPLAT (Net Operating Profit Less Adjusted Taxes).

La aplicación de modelos de valoración de descuentos de flujos de caja supone la fijación de una serie de premisas. Cuando este modelo se desea aplicar a un conjunto elevado de empresas conlleva fijar premisas iguales para todas las empresas, con el fin de dotar de coherencia al modelo masivo. Esto es, los métodos de estimación de los parámetros como crecimiento, tasa de descuento, etc. serán los mismos para todas las empresas, no así los valores de estos parámetros que serán específicos para cada empresa.

- *Determinación del flujo de caja libre para el año 1*

Dentro de las variables necesarias para la estimación del flujo de caja libre la inversión en activos fijos puede variar con el tiempo, por lo que podría no ser muy fiable considerar únicamente la del último año. En este sentido Damodaran (2001) propone obtener la relación media entre inversión neta en activos fijos sobre EBIT (1-*t*) para un período de cinco años, se

trataría de una tasa de reinversión. Copeland *et al.* (2004) optan por la relación entre inversión neta en activo fijo y ventas.

En el caso de las PYMEs no se dispone de la inversión que realiza en inmovilizado cada año la empresa ni tampoco del inmovilizado bruto. Las cuentas anuales proporcionan el valor del inmovilizado neto y la dotación de la amortización de cada año. Así, la inversión realizada en inmovilizado se calcula tal y como aparece en [3].

InvBruta =(Inmov. Neto año n)-(Inmov. Neto año n-1) + (Dotación amortización año n) [3]

La tasa de reinversión se va a calcular como la estimación media de inversión bruta entre BAIT(1-*t*)+DA durante los cinco últimos años disponibles [4].

$$tr = \frac{\sum_{i=1}^{5} InvBruta_i}{\sum_{i=1}^{5} \left(BAIT_i \cdot (1-t) + DA_i\right)} \qquad [4]$$

Este planteamiento es coherente con el planteamiento de Damodaran (2001), aunque tal vez más intuitivo. En efecto, Damodaran propone la estimación de los flujos de caja libres[52] a partir de [5].

$$FC = BAIT \cdot (1-t) \cdot (1-tr) \qquad [5]$$

Siendo

$$tr = \frac{InvBruta - DA}{BAIT \cdot (1-t)}$$

Por lo tanto, la expresión [5] se transforma en:

$$FC = BAIT \cdot (1-t) \cdot \left(1 - \frac{InvBruta - DA}{BAIT \cdot (1-t)}\right) = BAIT \cdot (1-t) - InvBruta + DA$$

En el planteamiento asumido en este trabajo la estimación de los flujos de caja se realiza siguiendo la fórmula [6].

$$FC = \left(BAIT \cdot (1-t) + DA\right) \cdot (1-tr) \qquad [6]$$

Siendo

$$tr = \frac{InvBruta}{BAIT \cdot (1-t) + DA}$$

Y por tanto, la fórmula [6] es equivalente a la [5] con sus respectivas tasas de reinversión:

$$FC = \left(BAIT \cdot (1-t) + DA\right) \cdot \left(1 - \frac{InvBruta}{BAIT \cdot (1-t) + DA}\right) = BAIT \cdot (1-t) + DA - InvBruta$$

- *Determinación de la tasa de descuento*

Dado que se opta por un modelo de flujos de caja financieros, la tasa de descuento debe reflejar las rentabilidades exigidas por los suministradores de capital. Se considera como tales a propietarios y acreedores y por ello, la tasa de descuento será el coste medio ponderado del coste del capital (WACC, Weighted Average Cost of Capital), al que se denomina *k* [7].

[52] Además de la variación del capital circulante.

$$K = WACC = \frac{E \cdot k_e + D \cdot k_d \cdot (1-t)}{E + D} \qquad [7]$$

Siendo: *E: recursos propios*

k_e: coste de los recursos propios

D: exigible

k_d: coste del exigible

La inclusión del tipo impositivo societario (en este caso tipo marginal) es necesaria para recoger el efecto positivo de los intereses de la deuda en el cálculo del impuesto de sociedades.

El coste de los recursos propios o rentabilidad exigida por los accionistas se fijará a partir del CAPM, Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966). Empleando la beta desapalancada media del sector que se esté analizando. Para ello, se recurrirá a betas bursátiles que será necesario desapalancar empleando la estructura financiera de cada empresa cotizante.

Siguiendo a Copeland *et al.* (2004), el cálculo se realiza [8]:

$$\beta_L = \left[1 + (1-t) \cdot D/E\right] \cdot \beta_u \qquad [8]$$

Siendo *β_L: Coeficiente Beta apalancado*

β_U: Coeficiente Beta desapalancado

El coste del exigible se puede aproximar a partir de los datos contables de cada empresa, como el cociente entre los gastos financieros del ejercicio y el saldo medio del exigible.

- *Fijación del horizonte temporal*

De acuerdo con Morris (1994) el horizonte temporal explícito de la valoración depende de la seguridad sobre la estimación de las operaciones futuras, refiriendo como habituales períodos entre 3 y 10 años, con la posibilidad de períodos mayores en empresas con gran estabilidad.

- *Estructura financiera*

La estructura financiera de las PYMEs en España presenta una composición en la que predominan los recursos propios, el crédito bancario a corto plazo y el crédito de provisión. Los factores que la condicionan se justifican en las asimetrías informativas respecto de las entidades financieras, que limitan el endeudamiento de las PYMEs y elevan su prima de riesgo. Tales factores financieros influyen sobre las decisiones de inversión de las PYMEs y condicionan su crecimiento, lo que, a su vez, realimenta las carencias de su estructura financiera, Maroto (1996).

Al tratarse de un caso de valoración masiva a las asimetrías informativas hay que añadir otras limitaciones como la falta de información a un nivel de detalle mayor.

La estructura del capital presenta el problema de la circularidad. Para determinar el coste medio ponderado del capital se necesita conocer las ponderaciones basadas en el valor de mercado pero para determinar el valor de mercado se deben descontar los flujos de caja libres al coste ponderado del capital. Una forma de resolver este problema es fijar un objetivo de estructura de capital para la empresa, una segunda forma consiste en realizar cálculos iterativos, Copeland *et al.* (2004). En esta última solución, con los costes de recursos propios y financiación ajena fijados se determina el valor de los recursos propios de tal modo que la suma de éstos y del endeudamiento de la empresa iguala al valor obtenido por descuento de flujos de caja.

- *Fijación de tasas de crecimiento*

El uso de un modelo de dos fases de crecimiento constante obliga a estimar dos tasas de crecimiento específicas para cada fase.

En la primera fase el crecimiento (*g*) se estimará siguiendo a Damodaran (2001), y los crecimientos se calculan en función de la rentabilidad económica (ROC) y de la tasa de reinversión, [9], [10] y [11]

$$ROC = \frac{BAIT \cdot (1-t)}{E+D} \qquad [9]$$

$$tr = \frac{Inversión\ \ neta + \Delta circulante\ \ (No\ \ Caja)}{BAIT \cdot (1-t)} \qquad [10]$$

$$g = ROC \cdot tr \qquad [11]$$

Si no se considera Variación de circulante se calcula mediante la fórmula [12].

$$g = ROC \cdot tr = \frac{Inversión\ \ neta}{E+D} \qquad [12]$$

En la segunda fase, a más largo plazo, el crecimiento (*h*) se aproximará a alguna medida de crecimiento de la economía (PIB) o de precios (IPC) entendiendo que en sectores maduros, con muchas empresas, los crecimientos anuales a largo plazo no serán muy elevados. Morris (1994) advierte del error común de emplear tasas de crecimiento insostenibles a perpetuidad.

En cuanto a la elección de los múltiplos seleccionados para realizar el estudio, Martínez y García (2005) proponen una agrupación siguiendo la clasificación de Fernández (2001) y anteriormente por MorganStanley (1999), que concentra los indicadores en:

- Múltiplos basados en la capitalización de la empresa. Los ratios que se encuadran en esta área son los más frecuentemente utilizados por los analistas financieros dado que la información en la que se basan es de fácil obtención, disponibilidad y comprensión. Estos métodos de valoración cuentan con la ventaja de estar basados en resultados históricos y en los resultados futuros más inmediatos por lo que la información disponible es mayor y más fiable, Sanjurjo y Reinoso (2003). Asimismo, están considerados como los de mayor capacidad predictiva, en parte debido al gran desarrollo y uso que se ha hecho de los mismos.
- Múltiplos basados en el valor de la empresa, siendo éste la suma de la capitalización bursátil más deuda neta e intereses minoritarios.
- Múltiplos basados en el crecimiento de la empresa. Esta clase de múltiplos permite una mejor visión del futuro de la empresa y poder anticiparse a los movimientos bursátiles. Para ello también se calculan los ratios bursátiles, no sobre datos históricos sino sobre valores futuros estimados. En este sentido los valoradores emplean a menudo ratios combinados con tasas de crecimiento, con objeto de identificar la infra o sobrevaloración de las acciones.

Tabla 1. Clasificación de los múltiplos

Clasificación	Múltiplo	Cálculo
Múltiplos basados en la capitalización	PER	Precio/ Beneficio
	P/S	Precio/Ventas
	P/CF	Precio/ Cash Flow
	PTB	Capitalización/ Recursos Propios
	P/Clientes	Precio/Clientes
	P/Output	Precio/Output
Múltiplos basados en el valor de la empresa	EV/EBITDA	Valor empresa/Beneficio antes intereses, impuestos, depreciación y amortizaciones
	EV/S	Valor de la empresa/Ventas
	EV/CF	Valor de la empresa/Cash Flow
Múltiplos basados en el crecimiento	PEG	Precio/Crecimiento del beneficio
	EV/EG	Valor de la empresa/Crecimiento del beneficio

Fuente: Fernández (2001)

En esta aplicación los múltiplos seleccionados son los que se comentan a continuación por considerarse los más empleados y que con todos ellos se recogen todos los aspectos de la empresa:

- PER (Price Earnings Ratio), se trata del valor de la compañía sobre el resultado neto, es el indicador más utilizado para la valoración por múltiplos de mercado, permitiendo analizar el precio de una empresa en relación con su rentabilidad. Este ratio, se calcula como el cociente entre la cotización y el beneficio por acción, puede definirse como un plazo de recuperación al representar el tiempo medio que tardará el inversor en recuperar toda su inversión, si se repartiesen todos los beneficios como dividendos (Martínez y García, 2005).

El PER es uno de los múltiplos más utilizados por los inversores y es relativamente fácil obtener estimaciones de PER futuros. Sin embargo, entre los inconvenientes del PER se encuentran que puede hallarse distorsionado debido a las diferentes políticas contables entre países, es un ratio muy sensible en empresas cíclicas y es posible obtener resultados distorsionados debido al nivel de apalancamiento de las empresas que se estén analizando, (Fernández, 2004).

- PCF, calculado como precio sobre cash flow, es similar al PER tanto en su cálculo como en su utilización. La razón fundamental de utilizar los flujos de caja en lugar del beneficio se debe a su mayor objetividad y comparabilidad, puesto que el cash flow mide el flujo de fondos generado por la empresa, eliminando de los beneficios los efectos de las correcciones de valor, tales como amortizaciones y provisiones, confiriendo así un carácter predictivo. De este modo, este ratio resulta más comparable entre sectores y países que aquellos que emplean magnitudes no ajustadas de beneficio, Martínez y García (2005). El PCF es un ratio estático o que favorece su empleo en sectores cíclicos donde la visibilidad de beneficios sea limitada.

- EV/VENTAS es el cociente entre el valor del negocio y sus ingresos. Este ratio se debe interpretar teniendo en cuenta que cuanto menor sea el resultado proporcionado más barata está la empresa objeto de valoración, puesto que cuanto mayores ingresos pueda generar la compañía con un determinado nivel de capital empleado, mejor, O'Shea (2003). Una de las razones por las que los analistas utilizan frecuentemente este indicador para el análisis de una compañía es que este múltiplo es más fiable que los múltiplos basados en beneficios dado que éstos son más fácilmente manipulables que las ventas y pueden estar sesgados por diferencias entre empresas y por resultados extraordinarios o no recurrentes.

- EV/EBITDA es un indicador comúnmente utilizado en las valoraciones de empresas, ratio muy aceptado ya que elimina las distorsiones creadas por diferentes legislaciones contables, sistemas impositivos y correcciones de valor. El EBITDA

calcula el beneficio sin tener en cuenta los gastos en intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones, con lo que se evitan las distorsiones provocadas por distintas estructuras financieras y políticas fiscales.

El EBITDA facilita las comparaciones entre empresas con diferente apalancamiento financiero, y permite saber si la empresa puede hacer frente al pago de intereses de la deuda, especialmente si no se van a realizar más inversiones.

Un ratio reducido de EV/EBITDA respecto la media del sector puede significar infravaloración, pero se ha de tener presente que un elevado tipo impositivo respecto del resto de empresas del mismo sector, disminuye el ratio.

- EV/EBIT, realiza un cálculo del beneficio sin tener en cuenta los gastos en intereses e impuestos, de este modo también se evitan las distorsiones provocadas por distintas estructuras financieras y políticas fiscales. No obstante, se ha de tener presente que este múltiplo sí que se verá afectado por las diferentes políticas contables que apliquen las empresas en el tratamiento de las amortizaciones.

En la medida en que las inversiones pasadas no difieran sustancialmente de las futuras, el múltiplo EV/EBIT será aceptable, y permitirá una comparación entre compañías de distintos sectores más válida, siempre que se presenten entre ellas similares perfiles de riesgo así como de crecimiento.

Adicionalmente se ha calculado la *q* de Tobin. El ratio *q* se calcula teóricamente como el cociente entre el valor de la empresa y el valor de reposición de sus activos. En la práctica el denominador es difícil de calcular por lo que se suele recurrir a medidas aproximadas. Así, Whited (2001) mide el ratio como el cociente entre el valor de la empresa y el valor en libros. No se trata de un múltiplo de valoración usual si bien aporta información interesante sobre la empresa y su dotación de intangibles. Un ratio *q* superior a la unidad implicaría un exceso de valor sobre el valor en libros, que contablemente se atribuiría al fondo de comercio.

5. Procedimiento y resultados

1ª Fase: Obtención de una base de datos con información económico-financiera de las empresas.

La información ha sido obtenida de la base de datos SABI[53], concretamente sobre pequeñas empresas[54], con una facturación menor de 10 millones de euros en el año 2005, si bien no se ha tenido en cuenta el número de trabajadores para clasificarlas de este modo al no disponer de información fiable respecto a los mismos. El sector elegido ha sido el alimentario, segmentado mediante el Código Nacional de Actividades Económicas, código 15 Industrias de productos alimenticios y bebidas, excluyendo las empresas dedicadas a la Elaboración de bebidas, siguiendo el mismo criterio que en la mayor parte de clasificaciones bursátiles. Para evitar problemas de mala calidad de los datos se ha fijado como límite inferior de facturación 1 millón de euros. Además, se han excluido del análisis aquellas empresas con flujo de caja del año 2005 negativo.

Así se ha obtenido información de un total de 883 empresas, las cuales cumplen los requisitos anteriores y se dispone de información contable de las mismas para todo el periodo 2001-2005.

En la tabla 2 se muestra para cada uno de los subcódigos CNAE el número de empresas y el porcentaje que suponen sobre el total.

[53] SABI: Sistema de Análisis de Balances Ibéricos, se trata de una base de datos que recoge las cuentas anuales de más de 800.000 empresas españolas.
[54] La Comisión Europea en su Recomendación 2003/361/CE define como pequeña empresa a aquella que ocupa a menos de 50 personas y cuyo volumen de negocios anual no excede de 50 millones de euros o cuyo balance general anual no supera los 10 millones de euros.

Tabla 2. Número de empresas utilizadas.

CNAE	Descripción	Número	Porcentaje
151	Industria cárnica	271	30,7
152	Elaboración y conservación de pescados y productos a base de pescado	47	5,3
153	Preparación y conservación de frutas y hortalizas	60	6,8
154	Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales)	43	4,9
155	Industrias lácteas	41	4,6
156	Fabricación de productos de molinería, almidones y productos amiláceos	24	2,7
157	Fabricación de productos para la alimentación animal	50	5,7
158	Fabricación de otros productos alimenticios	347	39,3
TOTAL		883	100,0

La información más reciente que se ha podido obtener de las mencionadas empresas ha sido del año 2005, por lo que se toma como referencia que se realiza la valoración de las mismas en junio de 2006[55] y como parámetros para el cálculo del valor se toman aquellos de los que se dispondría en esta fecha.

2ª Fase: Estimación del valor de mercado de las empresas seleccionadas.

Siguiendo las premisas comentadas en el apartado de Metodología se han valorado masivamente el total de empresas de las que se dispone de información, mediante el modelo en dos fases siguiendo la expresión [1].

En lo que se refiere a los parámetros, tanto para cada empresa en particular como a nivel general, se han obtenido tal y como se detalla a continuación:

[55] Los datos definitivos del año 2005 se consideran en junio de 2006 con la legalización de libros en el Registro Mercantil.

- Tasa de reinversión

$$tr = \frac{\sum_{i=1}^{5} InvBruta_i}{\sum_{i=1}^{5} \left(BAIT_i \cdot (1-t) + DA_i\right)}$$

- Flujo de caja del año 1

$FC = BAIT \cdot (1-t) \cdot (1-tr)$ Se toma directamente el resultado de explotación del último año disponible, en este caso 2005. El tipo impositivo a aplicar se fija en un 30%[56]. El efecto positivo sobre el cálculo del impuesto de los gastos financieros se incluirá en la fijación de la tasa de descuento. Se toma directamente la dotación a la amortización del último año disponible a partir de la cuenta de pérdidas y ganancias. La variación del fondo de maniobra se considera nula, si bien se podría incluir en la estimación.

- Tasa de actualización

$$WACC = \frac{E \cdot k_e + D \cdot k_d \cdot (1-t)}{E + D}$$

En el caso que el coste de los recursos ajenos k_d sea menor que 4,73% se considera éste último. Se escoge esta cifra por ser la media de los tipos de interés preferenciales de los bancos y cajas de ahorro para el año 2005, según datos aportados por el Banco de España.

- Estructura financiera

Se estimado la estructura de financiera resolviendo el problema de la circularidad mediante cálculo iterativo para cada una de las empresas de la muestra.

- Tasa crecimiento (g)

$$g = \frac{Inversión\ neta}{E + D}$$

- Tasa crecimiento (h)

A partir de datos del Ministerio de Economía y Hacienda se espera para los próximos años una tasa de crecimiento del PIB de 3,3%, la información que aporta el CEPREDE[57] indica que la tasa de crecimiento de la inflación para los próximos años será de alrededor de 2,1%. Se fija una tasa de crecimiento de la segunda fase de 2,1%.

- Horizonte temporal

En la aplicación se ha optado por un horizonte temporal explícito de 5 años considerando posteriormente un valor residual. Esta duración explícita es probablemente más corta que la que se emplearía con mayores conocimientos específicos de la empresa.

- Valor residual

Se ha empleado la fórmula de Gordon lo que supone fijar un horizonte temporal indefinido para la segunda fase. Esta asunción es una consecuencia de la valoración masiva, si bien es posible que en un contexto de valoración individual esta segunda fase estuviera limitada.

Además se considera que durante el periodo de proyección no va a haber reparto de dividendos entre los accionistas.

[56] Actualmente para empresas de reducida dimensión el tipo impositivo es del 25% para los primeros 120.202,41 Euros de beneficio y del 30% para el exceso. Se consideran empresas de reducida dimensión a estos efectos aquellas con una cifra de ventas en el año anterior inferior a 8 millones de euros.
[57] Centro de Predicciones Económicas

El modelo propuesto no tiene una contrastación directa ya que no existe transparencia en las operaciones de compraventa de participaciones o acciones de empresas. Asimismo, tampoco resulta fácil para los propietarios de las empresas la venta de sus participaciones debido a la falta de información y transparencia ya mencionada, esta falta de liquidez podría, según algunos estudios, implicar una corrección a la baja del valor obtenido.

Una vez obtenido el valor de la empresa (EV) es necesario obtener el valor de los recursos propios o valor de las acciones (VRP) que se calcula como:

Valor recursos propios (VRP) = EV – Exigible + Deudores + Tesorería

A fin de comprobar el impacto de la estimación del cálculo de la estructura financiera mediante cálculo iterativo se han comparado los valores de empresa obtenidos de este modo con los obtenidos fijando la estructura financiera según libros del último año. Realizando un ajuste mínimo cuadrático de los valores obtenidos con circularidad en función de los valores obtenidos con la estructura financiera del último año disponible, el coeficiente de la variable independiente es de 0,84 no resultando significativo el término independiente con un coeficiente de determinación de 0,99. Esto implica que el valor obtenido con una estructura financiera sobre el valor de la empresas es entorno a un 16% menor.

3ª Fase: Estimación de los múltiplos para las empresas seleccionadas.

Los múltiplos son calculados cuando se ha obtenido para cada empresa su valor de mercado y el valor de los recursos propios. En la tabla 3 se reflejan los estadísticos descriptivos para cada uno de los múltiplos seleccionados para el estudio.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de los múltiplos objeto de estudio

Múltiplo	N válido	Media	Mediana	Med. Arm.	Desv.típ.	cv	Mín.	Máx.
PCF	876	15,51	14,51	10,65	10,10	0,65	,99	118,22
PER	829	126,72	31,70	25,02	730,81	5,77	1,13	14638,14
EV/VENTAS	875	1,34	,92	0,68	1,41	1,05	,10	17,24
EV/EBITDA	875	14,43	11,76	10,60	14,32	0,99	2,19	382,87
EV/EBIT	805	53,78	21,25	18,32	321,03	5,97	3,61	8771,60
q	876	1,55	1,26	1,09	1,14	0,74	,12	16,43

La falta de algún dato supone eliminación de algunas empresas en el cálculo de determinados múltiplos

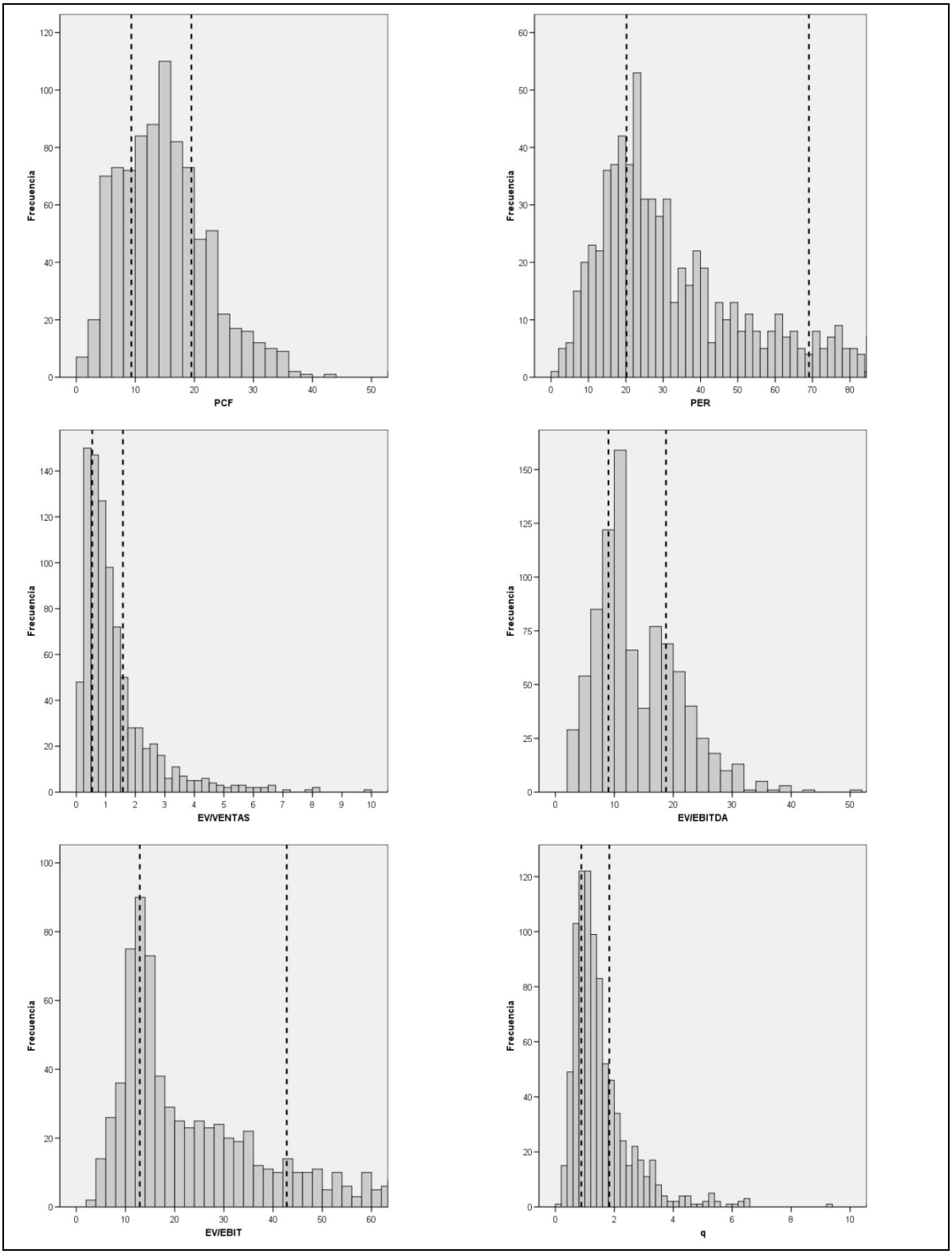
Los valores de los estadísticos descriptivos muestran la gran variabilidad existente en los resultados de las empresas del sector.

Tanto el PER como el EV/EBIT presentan unos máximos muy elevados provocando altos valores en sus respectivas desviación típica y coeficiente de variación.

El múltiplo PCF al utilizar para su cálculo flujos de caja y por tanto, eliminar el efecto de las distintas políticas contables, obtiene unos resultados más homogéneos y con una dispersión mucho menor a la del PER, tal y como muestra la desviación típica de ambos múltiplos.

Declerck (2003) obtiene múltiplos del mismo orden calculados sobre transacciones reales de empresas del sector alimentario francés para el período 1996-2001, concretamente los valores medios de los múltiplos fueron EV/Ventas = 1,05 y EV/EBITDA = 11,83.

Figura 1. Histogramas de los múltiplos de valoración



Las líneas punteadas señalan los percentiles 25 y 75.

Las grandes dispersiones mostradas en la tabla 3, referente a los estadísticos descriptivos de los múltiplos, son las causantes de esta tipología de histogramas, que se observan en el figura 2.

Asimismo, la generalidad que se cumple en todos los histogramas de los ratios analizados es la asimetría positiva mostrada, esto es, todos los histogramas presentan una cola a su derecha debido a que se han excluido aquellas empresas con valores negativos.

Para apreciar mejor el rango intercuartílico se ha reescalado éste en función del percentil 25 para cada uno de los múltiplos (tabla 4). La menor dispersión entre los múltiplos de valoración la muestran PCF y EV/EBITDA, si bien el rango intercuartílico de la q de Tobin es ligeramente menor. Estos resultados son coherentes con los coeficientes de variación obtenidos. De un modo general y dada su menor dispersión estos múltiplos serán más útiles como método de contraste de valores.

Tabla 4. Rango intercuartílico de los múltiplos.

	Valores		Reescalado	
Múltiplo	Percentil 25	Percentil 75	Percentil 25	Percentil 75
PCF	9,32	19,49	1,00	2,09
PER	20,20	69,03	1,00	3,42
EV/VENTAS	0,54	1,58	1,00	2,93
EV/EBITDA	9,00	18,78	1,00	2,09
EV/EBIT	12,91	42,78	1,00	3,33
q	0,88	1,83	1,00	2,08

4º Fase: Estudio de la relación entre múltiplos y diferentes aspectos de la empresa.

En primer lugar, se realiza un estudio de la relación existente entre los múltiplos obtenidos y el tamaño de la empresa (Activo y Facturación) con el fin de observar si dentro del grupo de las pequeñas empresas el valor de los múltiplos puede depender del tamaño[58].

Para ello, se lleva a cabo un análisis cluster utilizando el conglomerado de K-medias y como variables para clasificar, el activo y la facturación. El resultado aparece, de forma aproximada, en la figura 2 donde se pueden apreciar los cuatro grupos de empresas y el número de empresas que compone cada grupo.

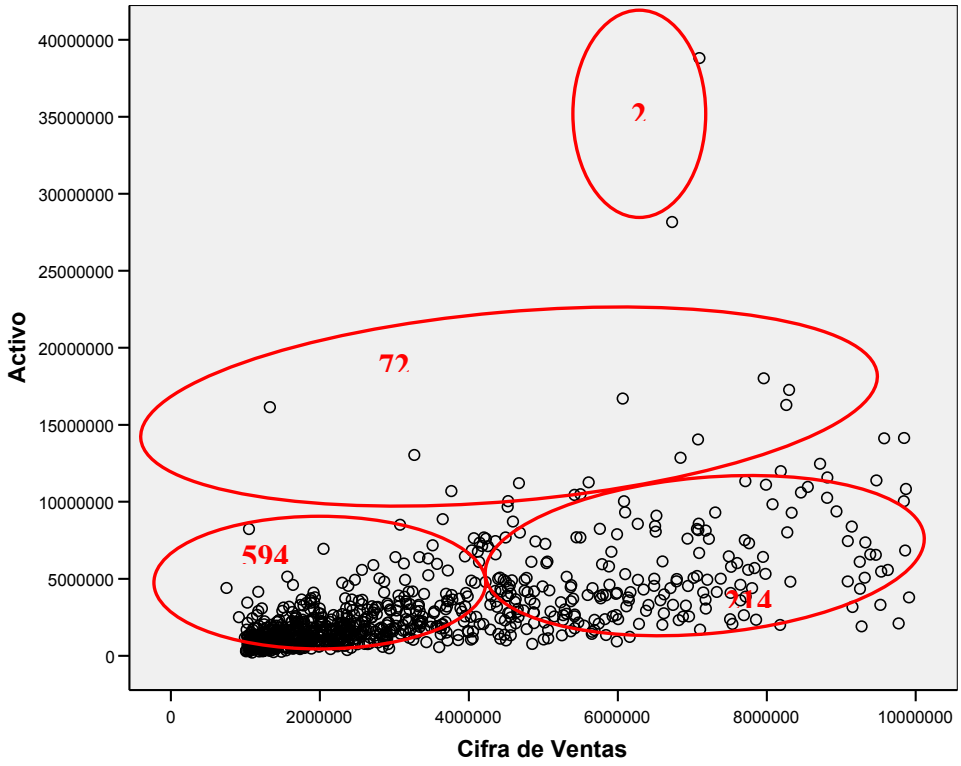
En la tabla 5 se refleja para cada grupo y sus variables clasificadoras la media o centro del conglomerado. Como puede apreciarse hay un grupo muy reducido que abarca únicamente dos datos anómalos, empresas que cuya facturación no es muy elevada comparada con su gran nivel de activo.

Tabla 5. Centros de los conglomerados y número de empresas

Conglomerado	Activo	Facturación	Nº empresas
1	9.744.226	6.699.390	72
2	1.436.256	1.941.015	594
3	3.864.006	5.367327	214
4	33.488.878	6.911.753	2

[58] Aunque el análisis de correlación entre los múltiplos y las variables contables habituales como el activo total y la facturación no muestran relaciones estadísticamente significativas.

Figura 2. Clasificación según tamaño de las pequeñas empresas



En la tabla 6 se reflejan los estadísticos descriptivos de cada múltiplo según los grupos de tamaño hallados[59]. Como puede apreciarse, incluso con grupos más reducidos sigue manteniendo un elevado coeficiente de variación y desviación típica para el ratio PER y el EV/EBIT. La media armónica proporciona una información más centrada que la media aritmética, cuando existen máximos muy elevados, lo que la hace muy adecuada para este estudio. No se aprecian diferencias significativas entre las medias obtenidas para los diferentes clusters.

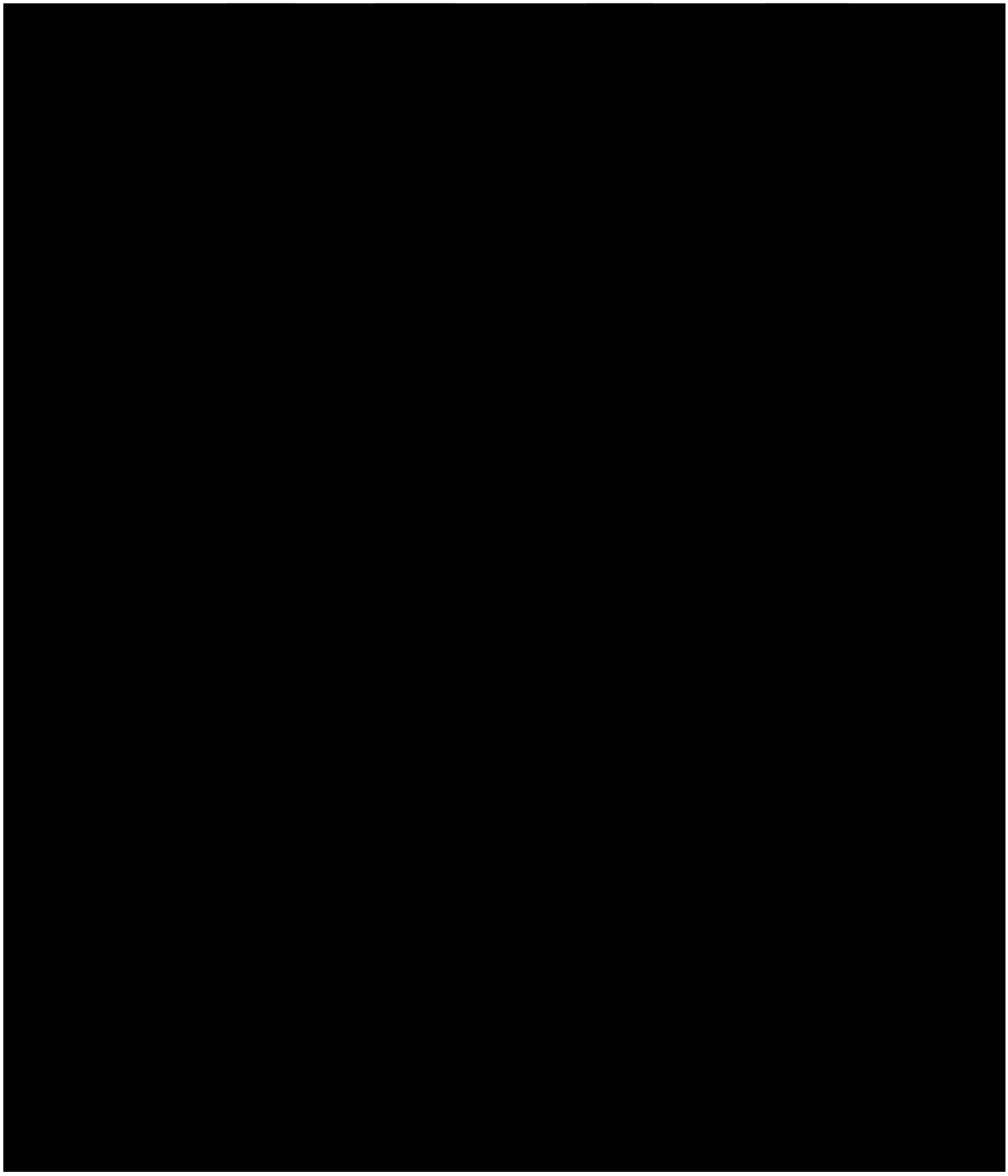
[59] No se ha incluido el grupo 4 por contener tan sólo dos empresas.

Tabla 6. Estadísticos descriptivos de los múltiplos objeto de estudio, según su tamaño

Cluster	Múltiplo	Mínimo	Máximo	Media	Med. Arm.	Mediana	Desv. típ.	cv
1	PCF	1,36	72,56	16,20	11,73	15,73	8,79	0,54
	PER	2,84	14638,14	145,59	23,11	26,82	1076,69	7,40
	EV/VENTAS	0,16	8,15	1,38	0,72	0,91	1,35	0,98
	EV/EBITDA	2,95	31,65	13,20	10,33	11,32	6,01	0,46
	EV/EBIT	4,04	186,89	30,70	16,72	17,05	30,22	0,98
	Q	0,23	9,32	1,62	1,12	1,34	1,21	0,75
2	PCF	26,88	32,32	29,60	29,35	29,60	3,84	0,13
	PER	144,56	271,67	208,11	188,71	208,11	89,87	0,43
	EV/VENTAS	7,25	13,24	10,24	9,37	10,24	4,23	0,41
	EV/EBITDA	16,87	35,14	26,00	22,79	26,00	12,92	0,50
	EV/EBIT	53,51	217,97	135,74	85,93	135,74	116,29	0,86
	Q	1,32	3,16	2,24	1,87	2,24	1,30	0,58
3	PCF	0,99	118,22	14,86	10,08	13,85	9,14	0,61
	PER	1,13	5971,13	94,02	24,15	31,03	329,75	3,51
	EV/VENTAS	0,10	7,96	1,18	0,65	0,87	1,02	0,87
	EV/EBITDA	2,19	38,39	12,93	9,97	11,14	6,21	0,48
	EV/EBIT	3,61	8771,60	54,74	18,10	20,73	375,95	6,87
	Q	0,26	6,47	1,53	1,13	1,27	0,97	0,63
4	PCF	3,81	112,70	18,87	13,14	16,41	16,94	0,90
	PER	6,32	975,48	94,90	30,70	41,90	161,51	1,70
	EV/VENTAS	0,49	17,24	3,20	1,76	2,17	3,08	0,96
	EV/EBITDA	5,75	31,88	17,35	13,55	18,46	7,52	0,43
	EV/EBIT	8,28	1370,50	120,13	27,19	36,34	286,30	2,38
	Q	0,12	16,43	2,02	0,94	1,42	2,58	1,28

También se puede estudiar la influencia de la actividad más concreta de la empresa en el valor de los múltiplos. Para ello se elabora la tabla 7, donde se presentan los estadísticos descriptivos de los múltiplos dependiendo del subcódigo CNAE. En este caso también se observa una amplia variabilidad de los ratios PER y EV/EBIT y la ausencia de diferencias significativas entre las medias.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos de los múltiplos objeto de estudio, según su código CNAE



La elevada variabilidad de los valores de los múltiplos dentro de cada uno de los grupos obtenidos hace poco recomendable el uso de test estadísticos tipo ANOVA para identificar diferencias significativas por tamaños o por subsectores.

En efecto, en un análisis de la varianza de un factor (concretamente el CNAE con tres dígitos) realizado para cada uno de los múltiplos sólo existen diferencias inter-grupos significativas en el múltiplo EV/Ventas. Para este múltiplo y dado que no se puede afirmar que exista homogeneidad de las varianzas según la prueba de Levene se han realizado los contrastes habituales para diferenciar entregrupos asumiendo varianzas no iguales (T2 de Tamhane, T3 de Dunnet y Games-Howell). Los resultados obtenidos son concordantes entre los tres test, el subgrupo con CNAE 156 *Fabricación productos de molinería, almidones y*

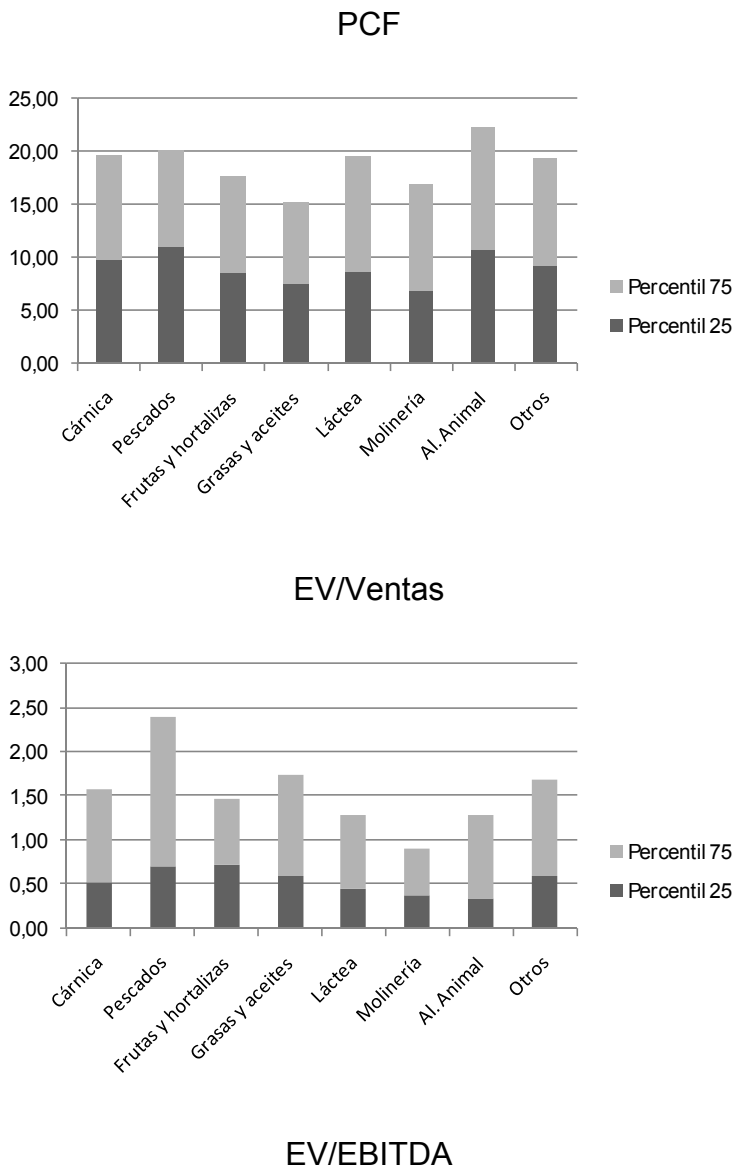
amiláceos presenta diferencias significativas con los grupos 151, 152 y 158 cuyas medias son estadísticamente mayores para un nivel de significación del 5%.

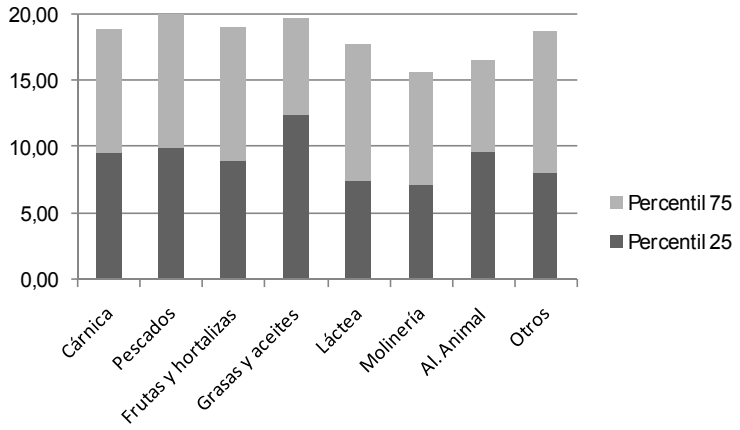
El estudio de la influencia de diferentes aspectos de la empresa (tamaño y actividad) muestra que ninguno de estos factores es relevante para la observación de los valores alcanzados por los múltiplos obtenidos, cuando ya se ha acotado la muestra a pequeñas empresas y al sector alimentario.

Tal y como se ha comentado, los múltiplos PER y EV/EBIT son los que presentan los mayores coeficientes de variación. Estos resultados concuerdan bastante con la gestión habitual en empresas pequeñas, excesivamente personalistas y patrimonialistas, donde la influencia del impuesto de sociedades lleva a tratar de minimizar el beneficio neto.

Para los múltiplos con menores coeficientes de variación PCF, EV/Ventas y EV/EBITDA se ha representado en la figura 2 el rango intercuartílico por subsectores.

Figura 2. Rango intercuartílico por subsectores de los múltiplos Precio/Cash-flow, Valor /Ventas y Valor/EBITDA





En segundo lugar, se realiza una comparación de los múltiplos obtenidos con las empresas europeas del sector alimentario que cotizan en Bolsa[60]. Así, se presenta la tabla 7 con los estadísticos descriptivos de los múltiplos de dichas empresas. En este caso la variabilidad es más reducida en los múltiplos PER y EV/EBIT que en el caso de las pequeñas empresas del sector alimentario español, lo que corrobora la hipótesis de minimización del beneficio por motivos fiscales.

La observación empírica de la elevada variabilidad de PER y EV/EBIT en pequeñas empresas, unida al hecho de que sean los únicos que presentan un coeficiente de variación mucho mayor que las empresas europeas que cotizan en el mercado secundario, conduce a desaconsejar la utilización de ambos múltiplos como metodología valorativa en las pequeñas empresas del sector alimentario español.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos de los múltiplos de las empresas europeas del sector alimentario que cotizan en Bolsa

	Mínimo	Máximo	Media	Media Arm.	Mediana	Desv. Típ.	cv
PER	1,91	200,00	25,03	12,37	16,62	30,63	1,22
PCF	1,43	401,37	17,27	6,97	8,04	43,04	2,49
EV/VENTAS	0,05	20,00	1,22	0,58	0,78	2,07	1,70
EV/EBITDA	2,88	112,22	12,82	8,11	8,19	14,11	1,10
EV/EBIT	5,42	136,31	19,64	12,99	14,35	21,66	1,10

Fuente: elaboración propia a partir de Bloomberg a 31/12/2005

En cuanto a los estadísticos descriptivos de posición las medias armónicas presentan una mayor similitud entre ambos grupos de empresas (tablas 3 y 7) que las medias o las medianas, más influidas por valores anómalos y por la asimetría impuesta en el modelo.

Para cada uno de los múltiplos de valoración se ha realizado un análisis de varianza no relevando diferencias estadísticamente significativas. La variabilidad obtenida en los resultados del modelo dificulta la diferenciación. Tan solo el ANOVA realizado sobre el ratio q ha mostrado diferencias significativas.

En efecto, de todos los múltiplos analizados la q de Tobin muestra diferencias significativas entre las pequeñas empresas alimentarias y las empresas alimentarias que cotizan en las Bolsas europeas. La tabla 8 recoge los resultados del análisis de varianza.

[60] A partir de datos de Bloomberg para el final del año 2005 se han extraído los múltiplos de empresas europeas pertenecientes al sector alimentario de mercados bursátiles de diversos países (Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Noruega, Finlandia, Francia, Grecia, Italia, Irlanda, Reino Unido, Suiza, Suecia,…)

En las pequeñas empresas alimentarias españolas la q media obtenida es de 1,55 frente a 2,07 en las empresas cotizantes. Esta diferencia podría atribuirse a una mayor presencia de intangibles (no contabilizados en las empresas cotizantes) como organización interna, capacidad de la dirección, prestigio, saber hacer, marcas (no contabilizadas adecuadamente), etc. Teece *et al. (1994)* sugiere que el ratio q podría ser empleado como un indicador de competencias organizacionales o técnicas.

Tabla 8. ANOVA de un factor sobre el ratio q de Tobin

Descriptivos

Qc

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Peq	876	1,5494	1,14056	,03854	1,4738	1,6251	,12	16,43
Bols	98	2,0696	1,15564	,11674	1,8379	2,3013	,51	9,04
Total	974	1,6018	1,15217	,03692	1,5293	1,6742	,12	16,43

Prueba de homogeneidad de varianzas

Qc

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,099	1	972	,753

ANOVA

Qc

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	23,844	1	23,844	18,281	,000
Intra-grupos	1267,815	972	1,304		
Total	1291,659	973			

6. Conclusiones

La necesidad de un modelo para la estimación de múltiplos de valoración de pequeñas empresas en el sector alimentario viene dada por el gran número de PYMEs existentes y el reducido número de empresas cotizantes en el mercado secundario lo que dificulta la comparación entre empresas de ambos grupos y por tanto el uso de los múltiplos como metodología de contraste.

El modelo propuesto proporciona información cuantitativa sobre los múltiplos habituales de un sector para que puedan servir de comparación en valoraciones realizadas mediante otras metodologías (habitualmente de descuento de flujos de caja).

La alta variabilidad en los valores de los múltiplos obtenidos, con máximos muy elevados en algunos de ellos, junto con el hecho de la eliminación de valores negativos, conduce a unos valores medios un tanto elevados. En este sentido, medidas como la moda, el rango intercuartílico, la mediana o la media armónica, menos sensibles a los valores extremos, pueden proporcionar una adecuada referencia de los múltiplos de valoración para pequeñas empresas.

El examen del coeficiente de variación señala qué múltiplos presentan la mayor variabilidad. En la mayoría de los casos, tanto por subsectores como por clusters de tamaño el PER y el EV/EBIT presentan los mayores coeficientes de variación. Estos resultados concuerdan con la gestión habitual en empresas pequeñas, excesivamente personalistas y patrimonialistas, donde la influencia del impuesto de sociedades lleva a tratar de minimizar el beneficio neto. La observación empírica de esta elevada variabilidad de PER y EV/EBIT en pequeñas empresas, unida al hecho de que sean los únicos que presentan un coeficiente de variación mucho mayor que las empresas europeas que cotizan en los mercados bursátiles, conduce a desaconsejar la utilización de ambos múltiplos como metodología valorativa en las pequeñas empresas del sector alimentario español.

Se ha realizado una comparación entre los múltiplos obtenidos mediante el modelo y los múltiplos de las empresas del sector alimentario cotizantes en mercados bursátiles europeos. La media aritmética de todos los múltiplos de las empresas europeas se encuentra dentro del rango intercuartílico obtenido para la muestra de pequeñas empresas españolas. Comparando las medias armónicas de ambas muestras se observa que en todos los casos son del mismo orden. No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los principales múltiplos de valoración de las empresas cotizantes europeas y las pequeñas empresas españolas. Sin embargo, el ratio *q* de Tobin muestra diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de empresas, indicando una mayor dotación de intangibles en las empresas alimentarias que cotizan en los mercados secundarios.

El modelo propuesto no tiene una contrastación directa ya que no existe transparencia en las operaciones de compraventa de participaciones o acciones de pequeñas empresas.

Referencias bibliográficas

Aboody, D., Barth, M. y Kasznik, R. (2006). Do Firms Manage Stock-Based Compensation Expense Disclosed under SFAS 123?. *Review of Accounting Studies* 11(4): 429-461.
Adelaja, A., Nayga, R. y Farooq Z. (1999). Predicting Mergers and Acquisitions in the Food Industry. *Agribusiness* 15(1): 1-23.
Alonso, R. y Villa, A. (2007). *Valoración de empresas*. Ediciones Mundiprensa, Madrid.
Caballer, V. y Moya, I. (1997). *Valoración de las Empresas Españolas*. Editorial Pirámide, Madrid.
Caballer, V. y Moya, I. (1998). Valoración bursátil de las empresas agroalimentarias. *Investigación Agraria* 13(3): 319-344.
Copeland, T., Koller, T. y Murrin, J. (2004). *Valoración. Medición y gestión del valor.* Ediciones Deusto, Barcelona.
Damodaran, A. (2006). *Damodaran on Valuation. Security Analysis for Investment and Corporate Finance.* Ed. Wiley, 2ª ed.
Damodaran, A. (2002). *Investment valuation. Tools and techniques for determining the value any assets.* Ed. Wiley, 2ª ed.
Declerck, F. (2003). Valuation of Target Firms Acquired in the Food Sector During the 1996-2001 Wave. *International Food and Agribusiness Management Review* 5(4).
Declerck, F. (1997). Structure-performance impact of mergers and acquisitions in food industries in the 1980s, en *Strategies and Structures in Agro-Food Industries*, Jerker Nilsson & Gert van Dijk eds, 153-170.
Eberhart, A.C. (2004). Equity Valuation Using Multiples. *Journal of Investing*, 13(2): 48-54.
Ely, K. y Waymire, G. (1999). Accounting Standard-Setting Organizations and Earnings Relevance Longitudinal Evidence from NYSE Common Stocks, 1927-93. *Journal of Accounting Research* 37: 293-317.
Fernández, P. (2001). Valuation using multiples. How do analysts reach their conclusions?. Working Paper, IESE Business School.
Francis, J. y Schipper. K. (1999). Have Financial Statements Lost their Relevance? *Journal of Accounting Research* 37: 319-353.
Garicano, T. (2004). El descuento de flujos de caja y la valoración por múltiplos. *Harvard Deusto Finanzas y Contabilidad* 59:12-21.
Goedhart, M., Koller, T. y Wessels, D, (2005). *Valuation. Measuring and Managing of Companies.* Ed. Wiley Fourth Edition.
Harris, T., Lang, M. y Möller, H. (1994). The Value Relevance of German Accounting Measures an Empirical Analysis. *Journal of Accounting Research* 32: 187-209.
Labatut, G. (2005). El valor de las empresas. métodos de valoración tradicionales y comparativos (múltiplos). *Técnica Contable* 57(676):18-31.
Lev, B. y Zarowin, P. (1999). The Boundaries of Financial Reporting and How to Extend Them, *Journal of Accounting Research* 37: 353-385.
Lintner, J. (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investment in stock portofolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics* 8(1): 53-58.
Maroto, J. A. (1996). Estructura financiera y crecimiento de las PYMES. *Economía industrial* 310: 29-40.
Martínez, I. y García, E. (2005). *Valoración de Empresas Cotizadas*. Madrid. AECA Monografías.

Morganstanley (1999). How we value stocks? Euroletter, Equity Research MorganStanley.
Morris, E.L. (1994). Why acquirers may need to rethink terminal values. *Mergers and Acquisitions* 29: 24-29.
Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica,* Octubre.
Nwaeze, E. (1998). Regulation and the Valuation Relevance of Book Value and Earnings Evidence from the United States. *Contemporary Accounting Research* 15: 547-573.
Ohlson, J. (1995). Earnings, book values and dividends in equity valuation. *Contemporary Accounting Research* II(2): 661-687.
O'Shea, A. (2003). *Guía de valoración de empresas*. Pricewaterhouse Coopers. 2ª edición, Capítulo. 5, 159-202.
Rojo, A. y Garcia, D. (2006). La valoración de empresas en España. Un estudio empírico. *Revista española de financiación y contabilidad* XXXV(132): 913-934.
Sanjurjo, M. y Reinoso, M, (2003). *Guía de valoración de empresas*. Pricewaterhouse Coopers. 2ª edición.
Sharpe, W.F. (1964). Capital Asset Prices. A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 19: 425-442.
Teece, D.J., Rumelt, R.P., Dosi, G. y Winter, S.G. (1994). Understanding corporate coherence. *Journal of Economic Behavior and Organization* 23: 1–30.
Whited, T.M. (2001). Is it inefficient investment that causes the diversification discount? Journal of Finance 56(5):1667-1691

COSTES Y PRECIOS DEL TOMATE CANARIO: ELECCIÓN DEL PERIODO ÓPTIMO DE EXPORTACIÓN

Dr. José Juan Cáceres Hernández[a61]
José Manuel Ramos Henríquez[b]
Dr. José Ignacio González Gómez[b]
Dra. Sandra Morini Marrero[b]
Dra. Gloria Martín Rodríguez[a]
[a]*Departamento de Economía de las Instituciones, Estadística Económica y Econometría; Universidad de La Laguna.*
[b]*Departamento de Economía Financiera y Contabilidad; Universidad de La Laguna.*

RESUMEN

En este trabajo se formula un procedimiento para determinar el momento óptimo de inicio y final de la campaña exportadora de tomate canario dirigida al mercado europeo. A partir de datos reales, se construye una explotación imaginaria para la que se evalúan sus costes, tanto fijos, para el conjunto de la campaña, como variables, según la semana de la zafra. Las horas de trabajo dedicadas semanalmente a cada una de las tareas de cultivo constituyen el elemento fundamental para la evaluación de los costes de cultivo; mientras que los costes semanales de empaquetado y comercialización están más directamente asociados al volumen producido. A partir de la estimación de la composición semanal por calibres, y de las cotizaciones medias por calibre en los mercados de destino correspondientes a las semanas en las que se desarrolla la campaña exportadora, se determina el periodo óptimo de exportación.

Palabras clave: Tomate, Canarias, Costes, Precios, Exportación.

SUMMARY

In this paper it is proposed a procedure to determine the optimal beginning and ending weeks of the Canary tomato export period to European markets. From real data, the costs of an imaginary company are evaluated, considering fixed costs for the whole season, as well as variable costs accordingly to the campaign's week. The weekly man-hours dedicated to each one of the activities are the main element to evaluate the cultivation costs; whereas the weekly costs of packaging and commercialization are mainly associated to the export levels. The optimal export period is determined by using estimates of the weekly size composition in tomato production, and the corresponding weekly prices at destination European markets.

Key words: Tomato, Canary Islands, Costs, Prices, Exports.

JEL classification: Q12, Q17.

[61] Autor para correspondencia: José Juan Cáceres Hernández
Email: jcaceres@ull.es
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de La Laguna.
Campus de Guajara, s/n. 38071 La Laguna, Tenerife.
Tel.: +34-922-317035, Fax: +34-922-317042.

1. Introducción

La producción de tomate canario destinado a la exportación al mercado europeo está concentrada históricamente en el periodo de octubre a mayo. Esta decisión de los cosecheros canarios respondió en sus inicios a un intento de maximizar beneficios buscando situar su producción en el mercado en los momentos de escasez y, por tanto, de mejores precios. Las condiciones climáticas en los países del Norte de Europa convirtieron a Canarias en el único proveedor del mercado europeo en el periodo de invierno hasta mediados del siglo pasado. Sin embargo, la incorporación de la producción peninsular y marroquí en el mismo periodo preferente para la producción canaria, así como las posibilidades productivas derivadas de las modernas tecnologías de invernadero para los productores norte-europeos, han modificado sustancialmente el original monopolio canario en invierno. Este cambio en el escenario obliga a reflexionar sobre la racionalidad del periodo tradicional para la exportación canaria. Sobre todo, si se tiene en cuenta que hasta principios de la década de los noventa del siglo pasado, el sistema de precios de referencia defendía eficazmente la producción comunitaria a partir de mayo, pero la integración de Canarias en la política agrícola comunitaria significa desde entonces que los productores de las Islas pueden decidir con libertad cuándo y cuánto exportar.

La necesidad de examinar la distribución temporal de las exportaciones queda aún más justificada en los últimos años en los que la competencia en destino, e incluso los problemas de calidad de la fruta canaria, han significado una notable reducción de las cotizaciones en algunas campañas que, en combinación con la elevación de los precios de determinados insumos del proceso productivo y la merma competitiva derivada del tamaño de explotación y de la lejanía a los mercados, se ha traducido en una disminución importante de las ganancias de los cosecheros más afortunados y, en muchas campañas, en considerables pérdidas para el conjunto de los exportadores del Archipiélago[62].

Este necesario examen exige, en primer lugar, tener en cuenta las características particulares del proceso productivo. A pesar de que la bondad climatológica permite producir en cualquier época del año —sobre todo en las explotaciones situadas en zonas costeras de baja altitud—, la cantidad y calidad del fruto recolectado de una planta en cada semana no puede predecirse con precisión ni alterarse a voluntad mediante la utilización más o menos intensiva de ciertos insumos. Por lo tanto, la elección del momento de plantación condiciona, en buena medida, la cantidad y calidad de la producción obtenida en las semanas siguientes. Esta circunstancia resulta determinante, no sólo para la evaluación de los costes por semana, sino también para determinar los ingresos obtenidos por la producción comercializada en destino.

En el apartado siguiente se plantea el procedimiento formal que conduce a la determinación del periodo óptimo de exportación para la producción de tomate de una explotación imaginaria. En la sección tercera, se efectúa una evaluación de los costes de cultivo, empaquetado y comercialización hasta el escalón mayorista en destino. A continuación, en el apartado cuarto, se utiliza una estimación de precios en destino según la semana del año y el calibre de la fruta que permite, de acuerdo con la producción obtenida, evaluar los ingresos acumulados desde la semana en que se inicia la campaña exportadora hasta aquélla en que se decida interrumpirla. Asumiendo que el cosechero seguirá exportando mientras el ingreso marginal supere al coste marginal, la comparación de los ingresos acumulados con los costes acumulados hasta determinada semana conduce a elegir el momento en que debe finalizar la zafra en función de la semana de inicio. Y a partir del análisis anterior, el epígrafe concluye con la identificación de la semana óptima de inicio de la zafra. Finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo.

2. Formulación del modelo de identificación de inicio y final de zafra

Como se ha señalado, el calendario óptimo de exportación depende del comportamiento estacional de las cotizaciones así como de las cantidades exportadas en cada semana, cuya producción trae aparejada una determinada distribución temporal de costes. Entre los estudios que han abordado la evaluación de los costes de cultivo, empaquetado y

[62] Ello explica la reducción de la superficie de cultivo y de la exportación tomatera canaria en las últimas campañas, como atestiguan los informes de campaña de las asociaciones provinciales de cosecheros exportadores de Santa Cruz de Tenerife (ACETO) y Las Palmas de Gran Canaria (FEDEX).

comercialización de los productores canarios de tomate, cabe citar los trabajos de Cáceres (2000a, 2000b), TRAGSA (2004) y Gracia (2005)[63]. Ahora bien, a pesar de que en los trabajos citados se desciende a un importante nivel de detalle en cuanto a las partidas de coste consideradas, el enfoque adoptado en ellos permite, a lo sumo, la evaluación del coste de campaña por unidad de superficie o por unidad de producción. Y, sobre todo, se trata, en general, de cálculos obtenidos a partir de los datos contables relativos al gasto realizado. En este trabajo, se propone, en cambio, que la asignación de costes se efectúe a partir de las horas dedicadas a cada una de las actividades en cada semana de la campaña[64]. Por supuesto, a estos costes habrá que añadir aquellos otros de carácter fijo, es decir, no ligados a la actividad y que, por tanto, no se modifican cuando se prolonga la zafra. Así, puede evaluarse el incremento de costes que se produce cuando se decide prolongar la actividad productiva una semana. Este incremento de costes dependerá, obviamente, de las características de la explotación considerada, pero también del número de semanas de zafra transcurridas, así como de la semana elegida para iniciarla. Si se denotan los costes fijos asociados a la actividad a como Cf^a, mientras que los costes variables asociados a esta actividad en la semana i de la zafra iniciada en la semana j del año se denotan por $Cv_{i,j}^a$, entonces los costes acumulados hasta la semana m de la zafra iniciada en la semana j del año, $C_{m,j}$, pueden expresarse como

$$C_{m,j} = \sum_a Cf^a + \sum_{i=1}^{m} \sum_a Cv_{i,j}^a \ .$$

Por otra parte, los ingresos marginales correspondientes a una semana de la campaña exportadora dependerán de las cotizaciones en destino que obtiene la cantidad de fruta comercializada esa semana en función de su calidad. Y, tanto la cantidad como la calidad de la fruta dependen de las semanas de zafra transcurridas y del momento de inicio. Por tanto, si el volumen de producción de calidad t en la semana i de la zafra iniciada en la semana j del año se denota por $Q_{i,j}^t$, mientras que los precios correspondientes en destino se denotan por $P_{i,j}^t$, entonces los ingresos acumulados hasta la semana m de la zafra iniciada en la semana j del año, $I_{m,j}$, pueden expresarse como

$$I_{m,j} = \sum_{i=1}^{m} \sum_t P_{i,j}^t Q_{i,j}^t \ .$$

Entonces, los beneficios acumulados hasta la semana m de la zafra iniciada en la semana j del año, $B_{m,j}$, vienen dados por

$$B_{m,j} = I_{m,j} - C_{m,j} = \sum_{i=1}^{m} \sum_t P_{i,j}^t Q_{i,j}^t - \sum_a Cf^a - \sum_{i=1}^{m} \sum_a Cv_{i,j}^a \ .$$

Y el problema de decisión al que se enfrenta el cosechero consiste en elegir la semana en que debe iniciarse la zafra y el número de semanas que ésta debe prolongarse para que se maximice la función anterior. En la práctica, se trata de un proceso de decisión secuencial. Es decir, una vez elegida la semana j de inicio de zafra, el exportador tendrá que decidir el número m de semanas durante las que se sigue produciendo y exportando. En este sentido, parece razonable asumir que el exportador decidirá continuar la zafra durante la semana i de la zafra iniciada en la semana j si el ingreso marginal supera el coste marginal, es decir, si

$$\sum_t P_{i,j}^t Q_{i,j}^t > \sum_a Cv_{i,j}^a \ .$$

[63] Véase también EDEI (1992, 1996).
[64] El enfoque de costes de actividad puede consultarse en Hicks (1997), AECA (1998) y Kaplan y Cooper (2000), entre otros.

Aunque el principio anterior no opera a principio de zafra, debido a que prolongarla significa, por un lado, la reducción del coste por unidad de producto en una situación de elevados costes fijos y, por otro, la mejora de los ingresos en semanas de mejores precios. Sin embargo, sí es relevante para decidir la semana de final de zafra cuando la producción de la planta está descendiendo en cantidad y calidad y las cotizaciones en destino están disminuyendo como consecuencia de la confluencia de la oferta propia de los países de destino[65]. E, incluso, debe tenerse en cuenta que si la decisión de exportar se adopta una vez obtenida la producción, el único coste relevante es el coste de empaquetado y comercialización, lo que justificaría la realización de envíos al mercado europeo aunque no se cubran los costes totales de producción. Ahora bien, en este trabajo se está asumiendo que el cosechero puede predecir precios y costes antes de iniciar la campaña. Asimismo, se asume que el volumen de producción que la explotación decide comercializar en el mercado de destino no altera las cotizaciones de la fruta. Desde este punto de vista, el enfoque adoptado no es aplicable al conjunto de exportadores canarios de tomate, puesto que en los momentos en los que la fruta canaria domina en el mercado europeo, el precio alcanzado es sensible al volumen comercializado y no puede, entonces, tomarse como un parámetro exógeno[66].

3. Evaluación de costes

En este apartado se efectúa un ejercicio de simulación en el que, a partir de datos reales correspondientes a explotaciones tomateras de Canarias, se construye una explotación imaginaria que cultiva una extensión aproximada de 12.92 hectáreas, que corresponden a la agregación de las superficies de un conjunto de invernaderos para los que se obtuvo información sobre actividades realizadas, costes en los que se incurre y producción obtenida[67]. En los párrafos siguientes se explica el procedimiento de determinación de los costes semanales de cultivo, empaquetado y comercialización para la explotación descrita.

Diversos trabajos coinciden en señalar la mano de obra como el principal componente del coste del cultivo del tomate. De ahí que parezca razonable adoptar un enfoque que ligue los costes de cultivo a las actividades realizadas. Pues bien, a lo largo de la campaña 2006/2007 se han ido elaborando partes semanales en los que se registraban, para cada día de la semana, las horas que cada uno de los trabajadores de la empresa dedicaba a cada una de las tareas que realizaba[68]. De esta forma, se conoce con precisión la cantidad de mano de obra empleada en cada fase del proceso; pero, además, puede evaluarse el consumo del resto de insumos que cada tarea lleva aparejados[69]. Por otra parte, algunas de las actividades, independientemente de la semana del año en que se realizan, constituyen tareas cuyo coste debe asignarse al conjunto de la campaña y no a la semana concreta en que queda registrada la actividad en cuestión. En este sentido, es preciso distinguir entre actividades que se traducen en costes fijos, que no se modifican en función del número de semanas que se decida prolongar la actividad exportadora, y actividades que conllevan la aparición de costes variables, que sí cambian en función de la decisión adoptada sobre la longitud de la zafra.

Las actividades del primer grupo se han clasificado bajo dos rúbricas: preparación del terreno —preparación y reparación del invernadero y sistema de riego, desinfección del suelo, abonado de fondo, retirada de plantas a final de campaña— y plantas —semillero, plantación, amarre a la verga, suelta de abejorros y retirada de plantas muertas—. En el segundo grupo se ha distinguido entre: técnicas de cultivo —deshojar, deshijar y enredar, trenzar, descolgar la

[65] También cabría considerar la posibilidad de suspender temporalmente la actividad exportadora en una semana de precios muy bajos y continuar la exportación en semanas siguientes con precios situados a niveles más remuneradores. Esta circunstancia acontecía hasta hace algunas décadas cuando la aplicación del sistema de precios de referencia y los consiguientes gravámenes compensatorios aplicados en cascada terminaban por obligar a suspender la exportación canaria (véase Cáceres, 2000b:277-278). Sin embargo, este sistema dejó de aplicarse desde principios de los años noventa del siglo pasado. En la actualidad, esta estrategia encuentra difícil justificación en tanto que interrumpir la exportación durante una semana pensando en continuarla posteriormente exige incurrir en los costes necesarios para mantener la planta en condiciones de cultivo adecuadas en la semana en la que no se exporta.

[66] La optimalidad del patrón estacional de exportación de tomate en Canarias desde una perspectiva agregada ha sido analizada por Cáceres (2000b, 2001).

[67] En concreto, el cultivo se realiza en invernadero con descuelgue en suelo y planta injertada de las variedades de tomate redondo Boludo y Martina, ambas resistentes al virus de la cuchara.

[68] Se ha considerado que las tareas de cultivo correspondientes a esta campaña comenzaron en junio de 2006, momento en el que se arrancaron las plantas de la campaña anterior.

[69] Por ejemplo, si se conoce la distribución temporal de horas de riego y el consumo total de agua en la campaña, puede deducirse la distribución temporal del consumo de agua.

rafia y quitar mala hierba—, recolección —recolección de fruta por calles y carga de cajas en camión—, agua y abono —riego, fertirrigación y control de suministros de aguas de terceros—, fitosanitarios y gestión —tareas de encargados, vigilante o aprovisionamiento desde almacén—. Ahora bien, algunas de las actividades que generan costes variables una vez iniciada la zafra, se han considerado como generadoras también de costes fijos cuando se realizan antes del inicio de la actividad exportadora[70].

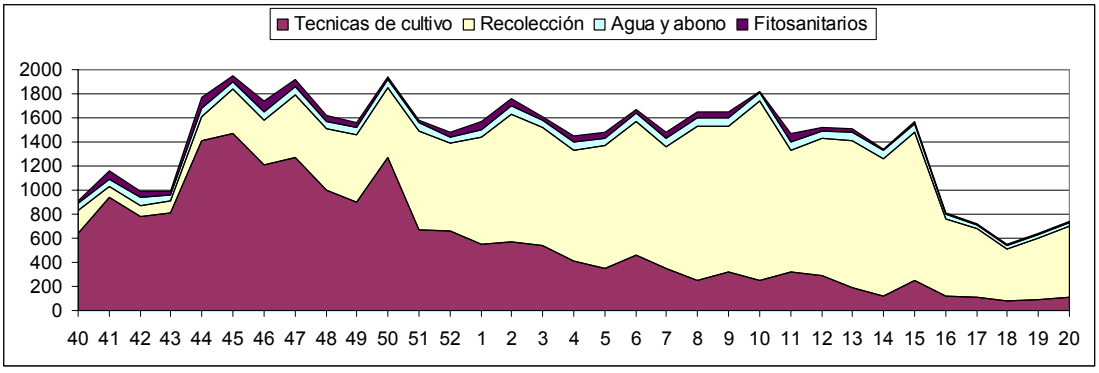
El Cuadro 1 muestra la composición del coste fijo en términos de horas de actividad correspondientes a las distintas tareas enumeradas y revela la intensidad en el uso de factor trabajo en las labores de plantación, que además, como se señalará más adelante, repercuten sensiblemente en el coste económico del cultivo debido al alto precio de las semillas. El otro componente básico del coste fijo lo representan las técnicas de cultivo, que absorben un porcentaje similar al correspondiente a la tarea anterior hasta tal punto que entre los dos conjuntos de tareas señalados absorben más de las tres cuartas partes de las horas totales de actividad generadoras de costes fijos. Pero más interesante es observar la evolución del peso de las distintas actividades que intervienen en el coste variable por semana de la campaña. El rasgo más destacable de la Figura 1 es la importancia de la recolección, que constituye, de largo, la tarea más intensiva en mano de obra[71]. Si bien en las primeras semanas de actividad exportadora las técnicas de cultivo requieren mayor empleo de mano de obra que la recolección, cuyo peso va creciendo conforme avanza la zafra.

Cuadro 1. Horas de actividad en cultivo.

	Coste fijo	Coste variable	Coste total
Técnicas de cultivo	37.2%	38.6%	38.4%
Recolección	0.0%	50.5%	44.0%
Agua y abono	5.6%	4.1%	4.3%
Fitosanitarios	2.9%	2.6%	2.7%
Gestión	6.2%	4.2%	4.4%
Preparación Terreno	9.7%	0.0%	1.2%
Planta	38.4%	0.0%	4.9%

Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Horas de actividad en cultivo (horas normales y horas extra).



Fuente: elaboración propia.

En términos monetarios, los dos capítulos fundamentales del coste fijo de cultivo son la construcción del invernadero y, sobre todo, las plantas. Con respecto al invernadero, puede

[70] Por ejemplo, antes de comenzar la recolección se ha estado abonando y regando el cultivo durante aproximadamente 8 semanas. Y también se ha deshojado y deshijado la planta con objeto de favorecer el desarrollo de dos tallos.

[71] Todas las tareas han sido desarrolladas por personal propio de la empresa, contratados como fijos discontinuos en el régimen agrario. El coste monetario de esta mano de obra se ha evaluado asumiendo que el salario por hora se sitúa alrededor de 4.5 euros, mientras que las horas extra se remuneran a 6 euros. Además, la explotación suele asignar a sus trabajadores un incentivo expresado en horas de trabajo ficticias pagadas en torno a 3.25 euros. Tanto en el caso de las horas normales como en el de las extraordinarias, al coste salarial antes señalado ha de añadirse el gasto en seguridad social (15.5% del salario).

considerarse que su coste oscila en torno a los 9 euros por metro cuadrado y, generalmente, se opta por elegir un periodo de amortización y asignar como coste la cuota anual resultante de aplicar un modelo de amortización lineal. Ahora bien, muchas veces los invernaderos se sustituyen por otros más modernos buscando mayores rendimientos o mejora de calidad, sin que ello signifique que el invernadero anterior se haya deteriorado como consecuencia del cultivo que se ha realizado. Desde este punto de vista, la fijación del periodo de amortización es cuando menos discutible, y puede resultar más apropiado recurrir al concepto de coste de uso, que incluye todos aquellos costes en que es necesario incurrir para mantener intacto el potencial productivo del invernadero. Éste ha sido el enfoque adoptado en este trabajo. Con respecto a las plantas, se ha considerado que en las fincas analizadas se utiliza planta injertada, cuyo coste en el mercado se sitúa alrededor de 0.77 euros por planta. El coste total en este apartado se ha obtenido teniendo en cuenta que en esta explotación la densidad de plantación es de 1.1 plantas por metro cuadrado[72].

Y dentro de los costes variables, además de la mano de obra, también son relevantes los costes asociados al consumo de agua, fertilizantes y productos fitosanitarios. La distribución del consumo anual de agua y fertilizantes se ha efectuado a partir de las horas semanales de riego[73]. En el caso de los productos fitosanitarios el reparto semanal ha sido proporcional a las horas de trabajo dedicadas a esta actividad.

La participación de cada uno de estos conceptos en el coste monetario por kilogramo neto exportable se recoge en el Cuadro 2. Nótese que, considerando conjuntamente los costes fijos y los variables, la mano de obra representa más del 40% del coste total, que supera los cincuenta céntimos de euro por kilogramo. Cada kilo de tomate exportado exige invertir algo menos de10 céntimos de euro en plantas y más de 5 céntimos de euro corresponden al coste del agua de riego. Por otra parte, el notable peso de los costes fijos —alrededor del 40% del coste total— induce al agricultor a prolongar la zafra de manera que el rendimiento por unidad de superficie actúe como elemento compensador.

Esta última circunstancia se pone de manifiesto con claridad en el Cuadro 4, en el que se señala el abrupto descenso del coste fijo de cultivo por kilo exportado durante la primera mitad de la campaña. Este descenso se produce, obviamente, en paralelo al crecimiento del volumen de producción (véase Figura 2)[74]. Y considerando que el coste variable acumulado por kilo también desciende, resulta que este último sólo supera al coste fijo por kilo en las semanas del último tercio de la campaña exportadora.

En cuanto al empaquetado, las tres cuartas partes del apartado de costes fijos corresponden al coste de uso de la maquinaria de empaquetado (véase Cuadro 3). Y por lo que respecta a los costes variables, los capítulos fundamentales corresponden a la mano de obra y, sobre todo, a los materiales. De acuerdo con la información disponible, se ha estimado que cada bulto exportado implica un coste de 0.36 euros en materiales de empaquetado y de casi 30 céntimos de euro en mano de obra[75]. En cualquier caso, la relación entre costes variables y costes fijos es de 5 a 1; a pesar de lo cual es innegable la existencia de economías de escala que justifican la asociación para el empaquetado que se ha producido en las últimas décadas y que también ha estado orientada hacia la mejora de la calidad del fruto comercializado[76].

[72] Nótese que en la explotación imaginaria considerada se ha asumido un sistema de planta con doble tallo.
[73] De acuerdo con Rodrigo (2002), el consumo anual de agua en Canarias en explotaciones de hortalizas de exportación puede cuantificarse en 8160 m3/ha en la provincia de S/C de Tenerife, y en 8963 m3/ha en Las Palmas. En este trabajo se ha considerado un consumo de 9000 m3/ha y se ha utilizado un precio de 0.72€/m3.
[74] Se ha estimado que al final de la campaña 2006/2007 la explotación bajo estudio exporta 1.3 millones de kilos, lo que significa un rendimiento neto aproximado de 10kg/m2.
[75] Debe tenerse en cuenta que el personal de empaquetado se rige por un convenio diferente al del personal de cultivo. A cada hora de trabajo en la planta de empaquetado se le ha imputado un coste salarial de 4 euros a los que se ha añadido un 28% en concepto de seguros sociales.
[76] Véase Cáceres (2000b:156-160, 162-170).

Cuadro 2. Costes de cultivo por kilo neto.

	C. fijo (%)	C. vble (%)	C.total (%)	C. total (€)
Desinfección, abonado fondo	9.08%		3.85%	0.0208
Plantas y abejorros	38.96%		16.53%	0.0894
Materiales	0.86%		0.37%	0.0020
Coste de uso de invernadero	19.46%		8.26%	0.0446
Mtmto. maqu.,riego, vehículos	3.00%		1.27%	0.0069
Renta de la tierra	7.78%		3.30%	0.0179
Mano de obra	10.73%	65.94%	42.51%	0.2298
Fitosanitarios	2.45%	10.95%	7.34%	0.0397
Fertilizantes	2.14%	6.39%	4.59%	0.0248
Agua	5.54%	16.57%	11.89%	0.0643
Transporte a empaquetado		0.15%	0.09%	0.0005
Total de cultivo (€/kg)	0.2294	0.3112		0.5406

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 3. Costes de empaquetado y comercialización por bulto.

	C. fijo (%)	C. vble. (%)	C. total (%)	C. total (€)
Coste de uso almacén	27.39%		5.28%	0.046
Coste de uso maquinaria	72.61%		14.00%	0.122
Mano de obra		38.12%	30.77%	0.268
Materiales		51.14%	41.28%	0.360
Combust., electric., agua		6.48%	5.23%	0.046
Transporte a barco		4.26%	3.44%	0.030
Subtotal empaquetado (€)	0.168	0.704		0.872
Transporte a destino		84.29%	84.29%	1.073
Distribución hasta mayorista		15.71%	15.71%	0.200
Subtotal comercialización (€)		1.273		1.273

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 4. Costes acumulados (€/kg) desde la semana 40 de inicio de recolección.

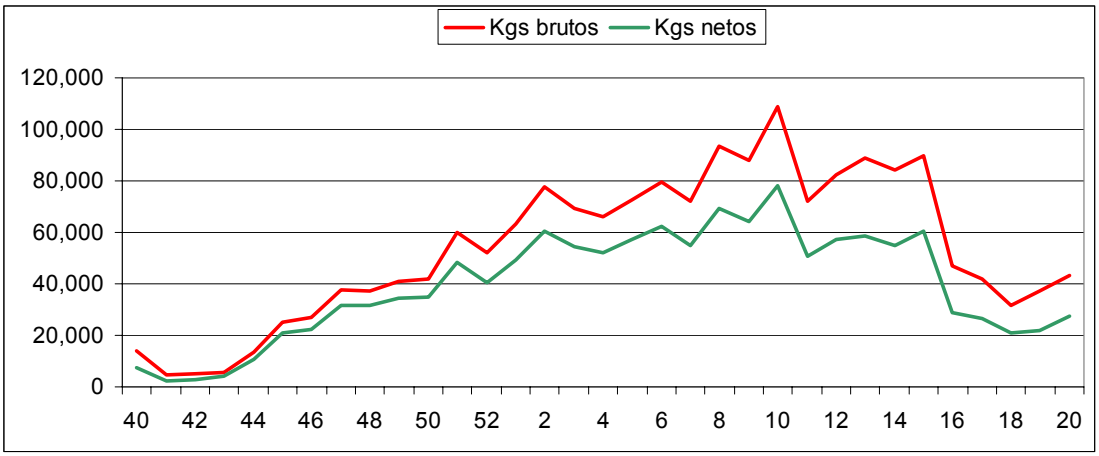
Hasta semana	46	52	6	12	20
Cultivo fijo	4.219	1.023	0.476	0.298	0.229
Cultivo variable	1.248	0.585	0.405	0.338	0.311
Subtotal cultivo	5.467	1.608	0.881	0.636	0.540
Empaquetado fijo	0.515	0.125	0.058	0.036	0.028
Empaquetado variable	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117
Subtotal empaquetado	0.632	0.242	0.175	0.153	0.145
Comercialización variable	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212
Subtotal comercialización	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212
Otros fijo	0.904	0.219	0.102	0.064	0.049
Subtotal otros	0.904	0.219	0.102	0.064	0.049
Total fijo	5.638	1.367	0.636	0.398	0.307
Total variable	1.578	0.914	0.734	0.667	0.641
Total	7.215	2.281	1.370	1.066	0.947

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, en el Cuadro 3 se recogen también los costes de comercialización hasta el escalón mayorista en destino, que ponen de manifiesto el devastador efecto competitivo derivado de la insularidad y la lejanía a los mercados de destino. Aunque el transporte marítimo a Europa está organizado de forma centralizada por las asociaciones provinciales ACETO y FEDEX, que actúan como armadores y han conseguido una rebaja sustancial del flete, este último significa aún hoy 1.073 euros por bulto, lo que lo convierte en uno de los principales ingredientes del coste total.

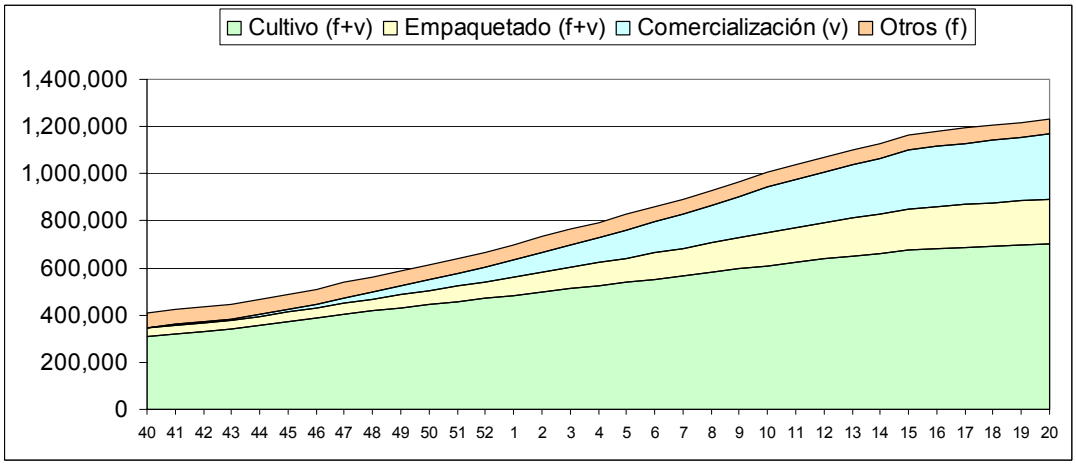
Finalmente, se ha considerado una partida fija de costes de administración y dirección de la empresa que, como recoge el Cuadro 4, aporta aproximadamente 5 céntimos de euro al coste total por kilo exportado. La evolución a lo largo de las semanas de la campaña de los cuatro grandes capítulos en que se ha desagregado el coste total se muestra en la Figura 3, y revela con claridad la reducción del peso del cultivo en la estructura de costes a medida que el volumen producido amortigua los costes fijos. De todas formas, a final de campaña el coste de cultivo representa más de la mitad del coste total, mientras que el empaquetado y la comercialización absorben, respectivamente, alrededor del 15% y el 20% de dicho coste.

Figura 2. Distribución semanal de kilos producidos (brutos) y exportados (netos).



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Costes totales acumulados (€).



Fuente: elaboración propia.

4. Estimación de precios en destino y determinación del período óptimo de exportación

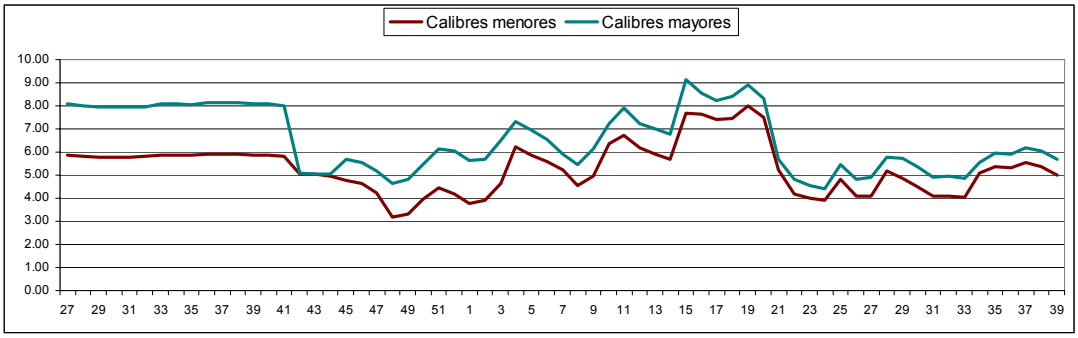
Además de los costes estimados en el apartado anterior, resulta evidente que la rentabilidad de la actividad exportadora sólo puede evaluarse si también se estiman los ingresos que genera la producción obtenida, condicionados obviamente por el ritmo productivo de las tomateras en términos de cantidad y calidad[77] y determinados en última instancia por las cotizaciones que dichas producciones alcanzan en destino.

Considerando una tara o desecho variable según semana, se ha estimado que las plantas de la explotación analizada producen la distribución de kilos exportables que se muestra en la Figura 2. Por otra parte, a partir de los registros diarios de precios en los mercados centrales mayoristas alemanes e ingleses para la fruta de calibres MM (47-57mm) y

[77] Véase, al respecto, Rodríguez *et al*. (1989) y los informes de Santos *et al*. (2005) y Santos *et al*. (2006).

M (57-67mm) durante la campaña 2005/2006[78], se han construido las series semanales que se recogen en la Figura 4. Y, aunque ello signifique una simplificación notable de la realidad, se ha asumido que las tomateras producen estos calibres en las proporciones semanales que se indican en la Figura 5[79]. Además, se ha introducido otro supuesto simplificador necesario para la evaluación de los ingresos y costes correspondientes a cada semana en función del momento de inicio de la actividad exportadora. En concreto, se ha asumido que tanto la distribución de cantidades y calibres obtenidos en determinada semana como los costes asociados a ellas dependen sólo del periodo de tiempo transcurrido desde la plantación, pero no de la semana en que ésta se efectúe. En otras palabras, se considera que adelantar o retrasar la plantación no altera el comportamiento productivo de la tomatera.

Figura 4. Precios medios en mercados europeos según grupos de calibre.



Fuente: COMEX (elaboración propia).

De acuerdo con estos supuestos, es posible evaluar el volumen de costes acumulados hasta la semana m de la zafra iniciada en la semana j del año,

$$C_m = \sum_a Cf^a + \sum_{i=1}^{m} \sum_a Cv_i^a \ ,$$

que no dependen de la semana de inicio de la exportación. Y, a partir de la comparación con los ingresos acumulados hasta la semana m ,

$$I_{m,j} = \sum_{i=1}^{m} \left(P_{i,j}^{Menor} Q_i^{Menor} + P_{i,j}^{Mayor} Q_i^{Mayor} \right),$$

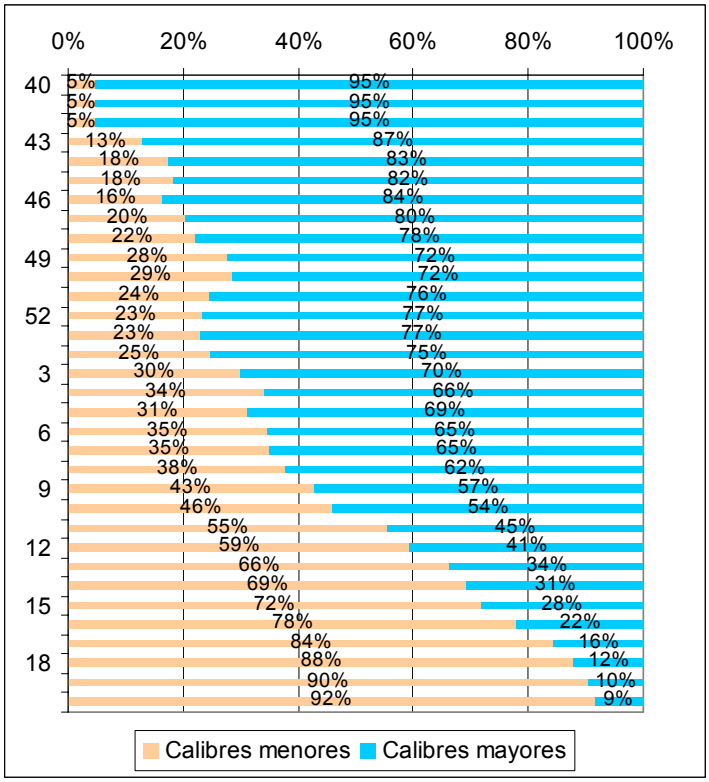
que sí dependen de la semana j elegida para el inicio de zafra, puede determinarse el beneficio acumulado hasta la semana m de la zafra iniciada en la semana j ,

$$B_{m,j} = I_{m,j} - C_m \, .$$

[78] La Secretaría General de Comercio Exterior del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio proporciona esta información en la página web http://www.mcx.es/IPRECOM/.

[79] En realidad, se han incluido en el primer grupo los frutos de calibres menores (47, 55 y 57 mm); mientras que el segundo lo conforman los frutos de calibres mayores (62, 67 y 72mm). Aunque, de acuerdo con la Organización Común de Mercados de Frutas y Hortalizas, la escala oficial de calibrado para el tomate redondo es: [35-40), [40-47), [47-57), [57-67), [67-82), [82-102) y [102-más).

Figura 5. Distribución semanal de kilos exportables según calibres.



Fuente: elaboración propia.

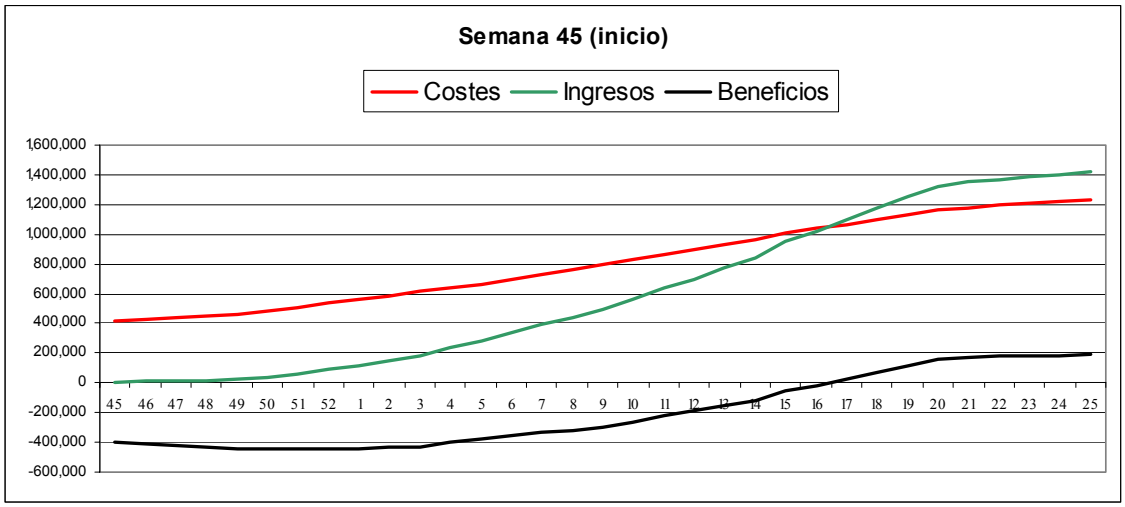
El planteamiento anterior aplicado a la explotación objeto de estudio conduce a identificar las semanas 45 de un año y 25 del año siguiente como las semanas óptimas de inicio y final de la actividad exportadora (véase Cuadro 5). Es importante señalar que, independientemente de la semana elegida para el inicio de la zafra, la estrategia de maximización de beneficios conduce siempre a prolongar la zafra hasta donde las características productivas lo permitan. Este comportamiento puede comprenderse a partir de la observación de la Figura 6, que muestra un ritmo más alto de crecimiento de los ingresos que de los costes, lo que determina, después del transcurso de las primeras semanas de exportación, un beneficio creciente que se va estabilizando hasta alcanzar un máximo a final de campaña. De hecho, el elevado nivel de partida de los costes fijos —e incluso de los variables— por kilo exportado (véase Cuadro 4), en combinación con las reducidas cotizaciones asignadas a las semanas 45 y siguientes, explican la generación de cuantiosas pérdidas desde principios de campaña que sólo desaparecen en las semanas finales de zafra. En este sentido, resulta aún más reveladora la información contenida en la Figura 7, que indica el incremento semanal de costes e ingresos por bulto a partir de la semana 45. Nótese que en las primeras semanas de actividad exportadora, el coste marginal se sitúa bastante por encima del ingreso marginal. Pero no cabe concluir que la decisión adecuada sea la interrupción de la actividad exportadora, debido a la esperada reducción de costes medios aparejados a la prolongación de esta actividad y a la no menos esperada elevación de las cotizaciones. Y a partir de finales de año, el ingreso marginal se sitúa siempre por encima del coste marginal, lo que significa que la decisión de un exportador racional que busca maximizar beneficios no puede ser otra que continuar exportando mientras no se invierta el signo de la desigualdad anterior o la planta deje de producir fruto de suficiente calidad.

Cuadro 5. Beneficio máximo según semana de inicio de recolección.

Semanas óptimas		Beneficio	Semanas óptimas		Beneficio
Inicio	Final	€	Inicio	Final	€
35	15	1,711	44	24	165,609
36	16	20,612	***45**	**25**	**187,807**
37	17	32,477	46	26	181,955
38	18	48,457	47	27	175,777
39	19	68,989	48	28	169,153
40	20	102,831	49	29	164,029
41	21	125,301	50	30	157,182
42	22	138,928	51	31	133,015
43	23	154,020	52	32	109,250

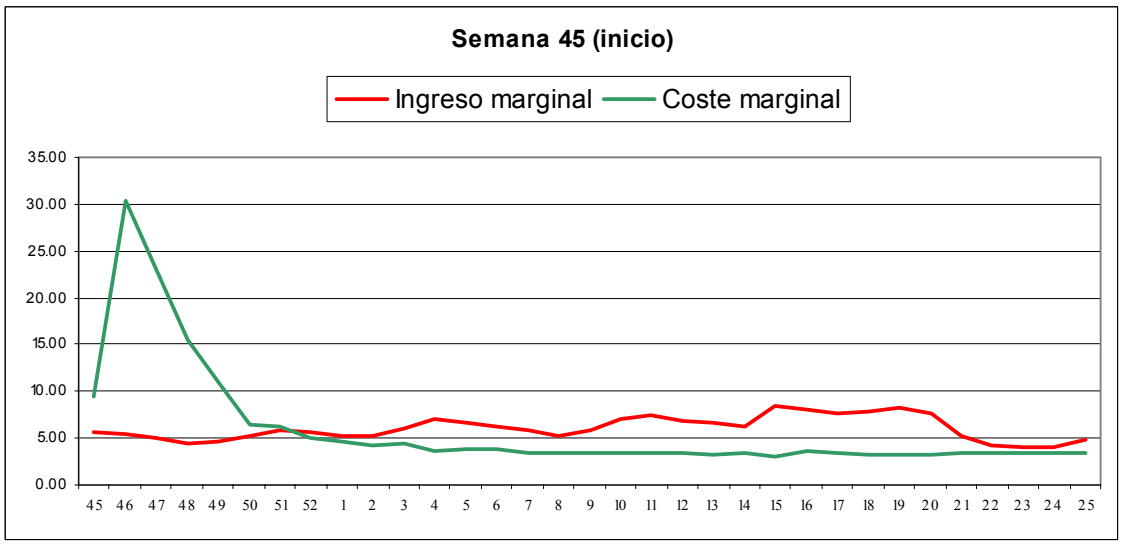
Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Costes, ingresos y beneficios acumulados (€).



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Costes e ingresos marginales por bulto (€).



Fuente: elaboración propia.

5. Conclusiones

El alto nivel de costes fijos y el comportamiento decreciente de los costes variables contribuyen a prolongar la zafra mientras la tomatera lo permita, siempre y cuando las

cotizaciones de final de campaña sean suficientemente remuneradoras. En la práctica, esta circunstancia implica mantener la exportación hasta que la planta deja de producir fruta con la calidad suficiente para comercializarla en el mercado. Debe tenerse en cuenta que, al margen del cálculo inmediato de ingresos y costes, el envío de fruta de calidad es la única garantía para que en las campañas venideras la fruta canaria siga encontrando aceptación en un mercado crecientemente competitivo.

Ahora bien, el volumen de beneficios en el conjunto de la campaña depende, sensiblemente, de la semana de inicio de la zafra, que, si bien no altera finalmente la magnitud total de los costes a lo largo de la campaña, sí que determina la mayor o menor sincronización entre los periodos de máxima producción y los periodos de cotizaciones más elevadas. En este sentido, los resultados obtenidos sugieren que, en el caso de explotaciones que puedan modificar su calendario de exportación, y de acuerdo con el comportamiento observado de los precios en algunas de las últimas campañas, la conducta óptima puede significar comenzar la zafra con un retraso próximo al mes con respecto al inicio habitual de la campaña.

En cualquier caso, la riqueza del planteamiento formulado para el análisis de la distribución temporal de costes a partir de las horas de actividad, así como de la de los ingresos en función de las cotizaciones en destino, está aún por explotar. Y, sobre todo, las conclusiones obtenidas deben tomarse con extrema cautela, en tanto que son resultados de un ejercicio de simulación muy sensible a la veracidad de los supuestos introducidos y, por supuesto, a los cambios en el comportamiento de unos precios en destino que dependen de múltiples factores. Desde este punto de vista, la propuesta de herramientas de predicción que contribuyan a disminuir la incertidumbre que impregna esta actividad constituye, sin duda, un instrumento de indiscutible utilidad para la toma de decisiones sobre el calendario de exportación.

6. Bibliografía

AECA (1998). *El sistema de costes basado en las actividades*. Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. Documento nº 18 de la Comisión de Principios de Contabilidad de Gestión. Madrid.

Cáceres, J.J. (2000a). Costes de producción y exportación de tomate en Canarias. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 186:175-201.

Cáceres, J.J. (2000b). *La exportación de tomate en Canarias. Elementos para una estrategia competitiva*. Ediciones Canarias.

Cáceres, J.J. (2001). Optimalidad del patrón estacional de las exportaciones canarias de tomate. *Estudios de Economía Aplicada* 18:41-66.

EDEI (1992). *Estudio sobre los costes del proceso de producción y comercialización para la exportación del tomate de la provincia de Las Palmas*. EDEI Consultores, S.A. Mimeo.

EDEI (1996). *Estudio económico del sector exportador de tomate en las Islas Canarias*. EDEI Consultores, S.A. Mimeo.

Gracia, A. (2005). *El sector tomatero en Canarias: cambio o desaparición*. Crisacan Estudios y Proyectos, S.L., Mimeo.

Hicks, D.T. (1997). *El sistema de costes basado en la actividad (ABC): guía para su implantación en pequeñas y medianas empresas*. Editorial Marcombo.

Kaplan, R.S. y Cooper, R. (2000). *Coste y Efecto*. Editorial Gestión 2000.

Rodrigo, J. (2002). El agua y la agricultura canaria. El regadío en Canarias. *Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

Rodríguez, J.A., Tabares, J.M. y Medina, J.A. (1989). *Cultivo moderno del tomate*. Ediciones Mundi Prensa.

Santos, B., Díaz, C., Guanche, A., Rodríguez, E., Hernández, T. (2005). *Ensayos de variedades de tomate de exportación campaña 2005-2006*, Mayo. Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural, Extensión Agraria. Cabildo Insultar de Tenerife, 20 páginas.

Santos, B., Díaz, C., Guanche, A., Haase, A., Martín, L. (2006). *Ensayos de variedades de tomate de exportación campaña 2005-2006*, Junio. Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo Insultar de Tenerife, 22 páginas.

TRAGSA (2004). *El libro verde del tomate en Canarias*. Mimeo.

UN MARCO TEÓRICO PARA DESCUBRIR LA CONFIGURACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS DE LAS COOPERATIVAS AGROALIMENTARIAS

Marian García Martinez[1] y Ana Maria García Perez[2]

[1] *Applied Economics and Business Management Research Section*
Kent Business School, University of Kent
Imperial College -Wye Campus, Wye, Ashford, Kent TN25 5AH, UK.
Email: M.Garcia@kent.ac.uk

[2] *Departamento de Economía y Dirección de Empresas, Universidad de La Laguna,*
La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, España.
Email: angape@ull.es

RESUMEN

El objetivo del trabajo se centra en presentar un marco teórico que nos ayude a determinar si la configuración de la Supply Chain Network (SCN) de las cooperativas agroalimentarias de segundo grado siguen unos patrones de Supply Chain Network Management (SCNM), gracias a una actitud previa de las partes de cooperación interorganizativa denominada *Supply Chain Network Orientation* (SCNO) y, en caso positivo, si estos patrones de gestión permiten obtener mejores resultados (ventaja competitiva sostenible) a las cooperativas que los aplican. El planteamiento teórico presenta a la *estructura de gobierno relacional* de la SCN y a los *mecanismos de coordinación* de la SCN como dimensiones básicas de la SCNM
Por otro lado, el grado de incertidumbre del entorno y el grado de dispersión geográfica del proceso aparecen como *antecedentes* explicativos de la propensión a establecer esta filosofía de gestión integradora. También la actitud previa de SCNO está condicionada por otra serie de *antecedentes* que son la confianza, el compromiso, la interdependencia, la compatibilidad organizacional, la visión y procesos claves, el rol de liderazgo y el apoyo de la alta dirección.

1. INTRODUCCIÓN

En un entorno caracterizado por la globalización, la competitividad tecnológica y organizativa y la desintegración vertical como el actual, difícilmente una empresa puede sobrevivir en el mercado solo con sus recursos y capacidades. El establecimiento de relaciones entre las empresas se convierte en una condición cada vez más necesaria para competir, dando como resultado la constitución de verdaderas redes empresariales.

Entre estas relaciones existen unas de especial interés que son las que se producen a lo largo de la cadena de producción y distribución de productos, dando lugar al paradigma integrador de la Supply Chain Management (SCM). La dirección de la cadena de suministros busca mejorar la actuación a través del mejor uso de las capacidades internas y externas para crear una cadena de suministros transparententemente coordinada, trasladando así la competencia inter-empresa hacia la competencia inter-cadena de suministros" (Christopher 1996; Morgan and Monczka 1996; Anderson and Katz 1998; Birou, Fawcett et al. 1998; Lummus, Vokurka et al. 1998)

Desde este punto de vista, la ventaja competitiva se genera en las relaciones o vínculos verticales entre empresas, pasando de un planteamiento estratégico dominante como el de Recursos y Capacidades (Wernerfelt 1984; Barney 1991) al llamado Enfoque Relacional (Dyer and Singh 1998). En este segundo enfoque la unidad de análisis es la relación, frente a la unidad de análisis en la Teoría de Recursos y Capacidades que es la empresa.

Es en los últimos años cuando se ha comenzado a utilizar la SCM en el sector agroalimentario[80], en el que el flujo constante de una gran diversidad de productos perecederos, un mercado cada vez más fragmentado, un consumidor cada día más preocupado por lo que come y las regulaciones gubernamentales para la seguridad alimentaria hacen de este planteamiento de gestión una necesidad.

Si escasos han sido los estudios de la SCM aplicados al sector agroalimentario, prácticamente inexistentes son los que utilizan como *empresa focal* a las cooperativas agroalimentarias (Hendrikse and Bijman 2002; Sauvee 2002; Pimentel 2004). Estas organizaciones de economía social han tenido y tienen un peso muy importante en el sector agroalimentario en general[81], pero se desconoce la configuración de sus cadenas de suministros.

Muchas de las grandes cooperativas son de segundo grado y, por lo tanto, están inmersas en autenticas redes empresariales cuyos suministros provienen de otras muchas cooperativas de primer grado[82]. A su vez, estas cooperativas de segundo grado pueden formar parte de grupos cooperativos o establecer acuerdos intercooperativos con otras empresas. Esto supone gestionar otra diversidad de interrelaciones, principalmente de carácter horizontal, que van desde las puramente legales, hasta las basadas en componentes sociales, como la confianza o el poder, tal y como contempla la Teoría de Redes (Powell, 1990).

La integración de la filosofía de la SCM y el enfoque de redes da lugar al planteamiento denominado *"Netchain"* (Lazzarini, Chaddad et al. 2001) o *"Supply Network"* (Nassimbeni 1998; Harland 1999), nosotros lo denominamos *"Supply Chain Network (SCN) y Supply Chain Network Management (SCNM)"*[83].

Grandes empresas como Toyota (Womack, Jones et al. 1990; Fruin 1992), Nike (Lorenzoni and Baden-Fuller 1995), Benetton (Jarillo and Stevenson 1991), Corning (Lorenzoni and Baden-Fuller 1995), Nissan (Nishiguchi 1994), McDonald´s (Jarillo 1993), Volvo (Kinch

[80] En abril de este año se ha celebrado en Barcelona la I Mediterranean Conference of Agro-food Social Scientists con el tema *"Adding value to the agro-food supply chain in the future euromediterranean space"*

[81] Existen unas 30.000 cooperativas agroalimentarias en la UE, que le dan empleo a más de 600.000 personas, facturan alrededor de 210 billones de euros, generan más del 50% del suministro de inputs agrarios y más del 60% del aprovisionamiento, procesado y distribución de los productos agrarios (COGECA, The European Association at the Service of Nacional Co-operative Organisations and their Farmer Miembres).

[82] Además, en España, de los 14 mil millones de euros de volumen de negocio de las cooperativas agrarias, un 50% se origina en cooperativas de segundo grado, según P. Gouveia de la COGECA (The European Association at the Service of Nacional Co-operative Organisations and their Farmer Miembre).

[83] Cuando hacemos referencia al concepto utilizamos el término "Cadena de Suministros en Red" o "Supply Chain Network (SCN)" y cuando hacemos referencia a la filosofía de gestión de estos vínculos la denominación que utilizamos es "Dirección de la Cadena de Suministros en Red" o "Supply Chain Network Management (SCNM)"

1992) y Appel (Jarillo 1993; Lorenzoni and Baden-Fuller 1995) han puesto en marcha planteamientos interorganizativos como los descritos anteriormente con éxito.

El objetivo de este trabajo se centra en construir un marco teórico que permita determinar si las configuraciones de Supply Chain Network (SCN) de las grandes cooperativas agroalimentarias (hortofrutícolas) de segundo grado siguen los mismos patrones de coordinación vertical en red que las empresas anteriormente señaladas, gracias a una actitud previa de cooperación interorganizativa que Mentzer et al. (2001) denominan Supply Chain Orientación (SCO) y nosotros denominamos Supply Chain Network Orientación (SCNO). En el caso de que estos patrones de gestión integradores se den si permiten obtener mejores resultados (ventaja competitiva sostenible) a las cooperativas que las que no aplican estos principios.

Para lograr el objetivo planteado hemos estructura el trabajo en cinco partes. Tras la introducción se exponen las bases teóricas utilizadas para desarrollar el marco conceptual propuesto, lo que nos permitirá formular una serie de proposiciones. Finalmente se desarrollan unas conclusiones del trabajo que podrán servir como punto de partida de futuras investigaciones en este campo.

2. ENFOQUES TEÓRICOS UTILIZADOS

Para Zaheer y Venkatraman (1995) las relaciones verticales entre empresas tienen dos dimensiones básicas: a) la *estructura de gobierno relacional*[84] y b) el *proceso de coordinación de las relaciones*. Estos autores definen la estructura de gobierno como el marco interorganizacional donde se realizan los cambios o transacciones y el proceso de coordinación como las actividades interorganizacionales que se desarrollan en los intercambios en ese marco relacional, integrando de esta manera un planteamiento estático el primero y dinámico el segundo.

La elección de una estructura de gobierno y su proceso de coordinación es definida por Zaheer y Venkatraman (1995) como *estrategia interorganizacional de la empresa*. Nosotros la definimos también como *configuración de la cadena de suministros en red*.

Desde este punto de vista, la ventaja competitiva se genera en las relaciones entre las empresas, pasando de un planteamiento estratégico dominante como el de Recursos y Capacidades (Wernerfelt 1984; Barney 1991) al llamado Enfoque Relacional (Dyer and Singh 1998).

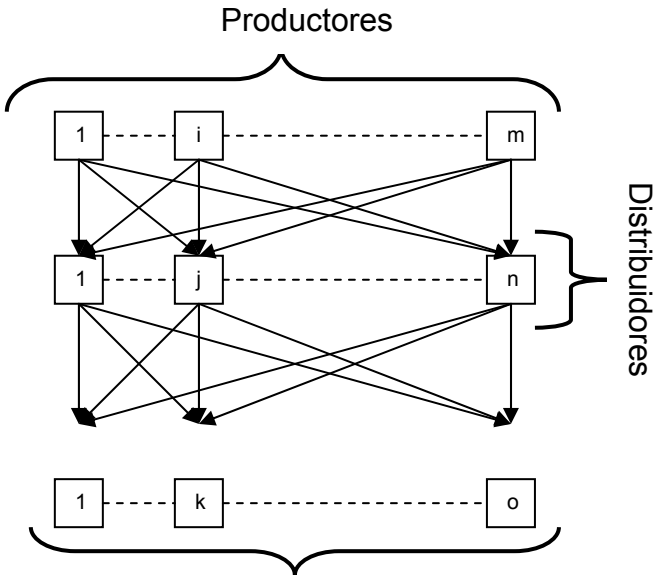
El Enfoque Relacional (Dyer y Singh, 1998) va mas allá de los costes de transacción, apostando por empresas relacionadas que inviertan conjuntamente en activos específicos, se comunican intensa y frecuentemente y crean estructuras de gobierno con rutinas interorganizativas que les permiten lograr una ventaja competitiva de cadena con características idiosincrásicas difíciles de imitar y de reproducir por los competidores.

Por otro lado, las cooperativas agroalimentarias de segundo grado pueden también formar grupos cooperativos o establecer acuerdos intercooperativos con otras empresas constituyendo verdaderas redes de empresas. Esto genera otra diversidad de interrelaciones (Thompson 1967), principalmente de carácter horizontal, que van desde las puramente legales hasta las basadas en componentes sociales, como la confianza o el poder, tal y como contempla la Teoría de Redes (Thorelli 1986; Powell 1990).

Una red es un intercambio lateral y horizontal, entre *partners* independientes, de flujo de recursos y líneas reciprocas de comunicación (Powell 1990). Las definiciones de red se agrupan alrededor de dos conceptos claves (Jones, Hesterly et al. 1997): 1) un modelo de interacción basado en intercambio y relaciones y 2) un flujo de recursos entre unidades independientes. La red también ha sido considerada una alternativa de estructura de gobierno intermedia entre la transacción de mercado y la integración vertical (Thorelli, 1986; Powell, 1990).

[84] Se utilizará el término “estructura (de gobierno) relacional” o “forma (de gobierno) relacional” indistintamente.

FIGURA Nº 1: SCNM



Fuente: Elaboración Propia

Autores como Omta *et al.* (2001), Harland (1999), Dyer *et al.,* (2000) y Lazzarini *et al.,* (2001) han destacado el carácter de red de la SCM y han reconocido la importancia de integrar la SCM y el enfoque de Redes[85]. Desde este punto de vista Lazzarini *et al.* (2001) introducen el termino de *"Netchain";* mientras que Harland (1999) y Nassimbeni (1998) el de *"Supply Network".* Nosotros proponemos el término *"Supply Chain Network Management" (SCNM).*

Una Supply Chain Network Management es la filosofía de dirección que integra un conjunto de relaciones horizontales entre empresas, de tal forma que están secuencialmente organizadas en vínculos verticales interorganizativos a lo largo de la cadena de producción y distribución de productos (Figura nº 1).

En el siguiente epígrafe pasamos a justificar el marco teórico propuesto.

3. PROPUESTA DE MARCO CONCEPTUAL

Para acercarnos a la configuración de la SCN de las cooperativas hortofrutícolas de segundo grado hemos construido un modelo teórico apoyándonos, tal y como hemos justificado, en el Enfoque Relacional de Dyer y Singh (1998) y en la Teoría de Redes (Thorelli, 1986; Powell, 1990) (Figura nº 6). Cada uno de los constructos y sus indicadores los detallamos y justificamos a continuación.

Estructura de Gobierno Relacional de la Cadena/Red:

Utilizando como referencia el modelo conceptual de SCM de Lambert y Cooper (2000), proponemos tres indicadores para determinar la forma de gobierno relacional de la SCN de las cooperativas hortofrutícolas de segundo grado: grado de cooperación horizontal, grado de cooperación vertical y posición horizontal de la empresa focal en la cadena. Los dos primeros indicadores están justificados tanto por el Enfoque Relacional como por la Teoría de Redes.

1) Grado de cooperación horizontal:

[85] Omta, Trienekens y Beers (2001) han impulsado lo que ellos llaman la *"Chain and Network Science" (CNS)* en Wageningen University and Research Centre. También la Universidad de Bonn ha creado recientemente el *Internacional Center for Food Chain and Network Research.*

La existencia de grandes distribuidores y pequeños agricultores crea una asimetría en los mercados agroalimentarios que presiona a los productores agrarios a construir asociaciones entre ellos en forma de cooperativas de primer grado y/o de segundo grado. Estas mismas cooperativistas pueden integrarse en grupos cooperativos o establecer acuerdos intercooperativos, lo que supone aumentar el grado de cooperación horizontal. Aunque, en el sur de Europa, las relaciones muy próximas entre los socios y sus cooperativas crean grandes dificultades a los procesos de mayor cooperación horizontal; de este modo, en el sur de Europa, la cooperación horizontal se lleva a cabo mayoritariamente en forma de cooperativas de segundo grado especializadas.

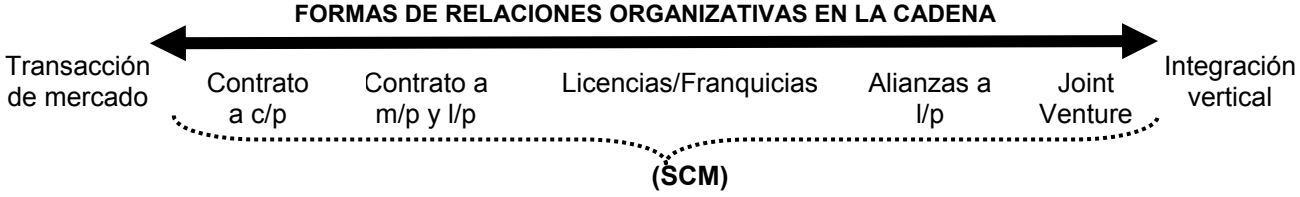
2) Grado de cooperación vertical:

El aumento de actividad de las cooperativas en sentido horizontal lleva consigo una cooperación vertical, dado que suele suponer un avance en el proceso de comercialización.

La existencia de formas intermedias de coordinación vertical (joint-ventura, franquicias, licencias, alianzas estratégicas…) ha ampliando considerablemente el rango de alternativas de estructuras de gobierno relacionales (Grandori and Soda 1995; Grandori 1997). Estas formas de gobierno intermedias se revelan como un conjunto de formas organizativas de corte más bien cooperativo, constituyendo un "continuo", en cuyos extremos se sitúan la transacción de mercado y la integración vertical. Nosotros situamos a las organizaciones con una filosofía de gestión de SCNM en la zona central de este continuo (Figura nº 2).

FIGURA N° 2

FORMAS DE RELACIONES ORGANIZATIVAS EN LA CADENA



Fuente: Adaptación propia de Pimentel (2004) y de Slack *et al*. (2001)

Peterson *et al.* (2001) sugieren que las cooperativas agroalimentarias se encuentran en el nivel de las joint ventures; mientras que Bijman *et al.* (2002) y Hendrikse y Bijman (2002) opinan que las cooperativas son un tipo especial de integración vertical y Lazzarini *et al*. (2001) consideran que es un tipo particular de red.

De esta forma, Zuurbier, Trienekens y Ziggers (1996) y Neven y Reardon (2002) opinan que la cooperación horizontal del sector agroalimentario podría ser una impulsora del desarrollo de la cooperación vertical.

3) Posición horizontal de la empresa focal:

En la Teoría de Redes es importante la posición de la empresa en dicha red, la cual es considerada como base de las acciones estratégicas de una empresa y consecuentemente de la dinámica de la red (Mattasson 1986; Johanson and Mattasson 1992). Las acciones estratégicas de las empresas se traducen en el esfuerzo de los actores por influir en sus posiciones en la red (Halinen and Tornroos 2005).

La tendencia de las cooperativas, tal y como hemos señalado, es establecer cooperaciones horizontales para poder cooperar verticalmente y, de esta manera, eliminar intermediarios e irse acercando a los detallistas (principalmente, grandes superficies) para transaccionar directamente con ellos. De forma que, el agricultor que tradicionalmente ha estado separado y aislado del mercado, con este planteamiento integrador se encuentra más cerca del mismo.

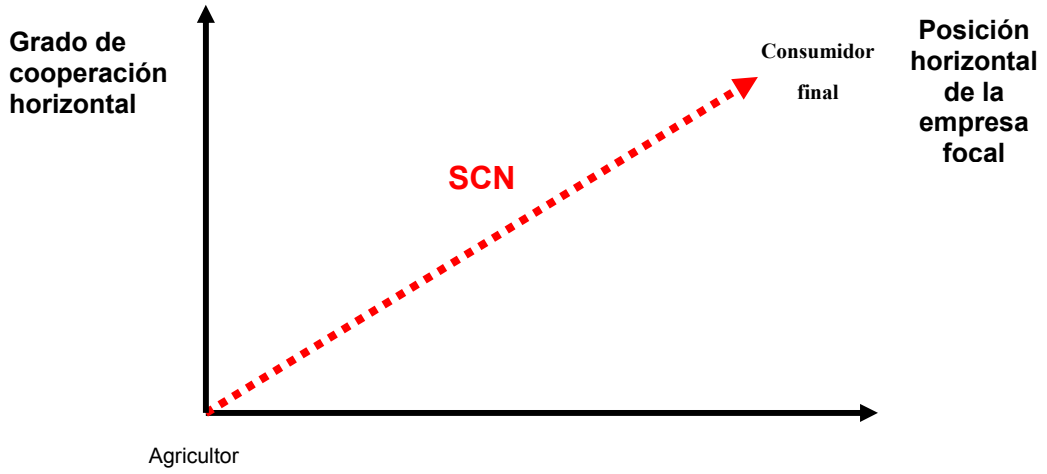
Por lo tanto, existe también una relación positiva entre la posición del agricultor más cercana al consumidor final y la mayor cooperación vertical y horizontal (Figura nº 3). Todo esto da lugar a la Proposición 1.

Proposición 1: A mayor grado de cooperación horizontal, mayor grado de cooperación vertical y más cerca del consumidor final estará la empresa focal.

Proceso de coordinación de la SCN:

Teniendo en cuenta que los productos agroalimentarios tienen carácter perecedero, una alta rotación y se producen y distribuyen en zonas muy aisladas entre sí, deben de darse altos esfuerzos en coordinación para lograr productos eficientes, innovadores y que cumplan los estándares de calidad y seguridad alimentaria exigidos; logros competitivos que no pueden desarrollarse con simples transacciones de mercado. Solo una completa coordinación entre el agricultor y el resto de la cadena puede generar el producto final que el cliente desea, tal y como exponen (Peterson, et al., 2001).

FIGURA Nº 3
RELACION ENTRE LOS INDICADORES DEL CONSTRUCTO ESTRUCTURA RELACIONAL DE LA SCNM



Fuente: Elaboración Propia

De esta manera y tomando como base el Enfoque Relacional, proponemos otro constructo denominado "Mecanismos de coordinación de la Cadena de Suministros en Red", el cual tiene como indicadores a las inversiones conjuntas en activos específicos, la comunicación compartida y las acciones conjuntas entre las empresas de la cadena (planificación y resolución de problemas de manera conjunta).

A) Inversión en activos específicos:

En dirección estratégica, las inversiones en activos específicos pueden ser fuente de ventaja competitiva (Dyer y Singh, 1998). La empresa puede elegir buscar ventajas junto con otras empresas a través de crear recursos que son especializados. Como consecuencia, las empresas deben reducir su rango de actividades y concentrarse en unas pocas competencias nucleares (Prahalad and Hammel 1990) y al mismo tiempo incrementan la frecuencia y magnitud de colaboración con otras empresas (Contractor and Lorange 1988).

Como conclusión, la creación y el desarrollo de estos activos específicos conjuntos entre los miembros de la cadena solo se pueden dar con estrechos vínculos entre las empresas de la cadena/red, siguiendo una filosofía de la SCNM

B) Nivel de comunicación compartida:

Las investigaciones existentes han demostrado la necesidad de la comunicación interorganizacional y bidireccional para la relación del proveedor-comprador exitosa (Lascelles and Dale 1989; Ansari and Modarress 1990; Hahn, Watts et al. 1990; Newman and Rhee 1990;

Galt and Dale 1991; Krause 1999). Lascelles y Dale (1989), Newman y Rhee (1990) notaron que una pobre comunicación era una debilidad fundamental en la relación entre el fabricante y el distribuidor. Para encontrar soluciones conjuntamente a los problemas materiales y a los problemas del plan de los compradores y fabricantes, estos deben estar predispuestos a compartir la información de dicho plan (Giunipero 1990; Carr and Pearson 1999).

Por lo tanto, en la filosofía de la SCNM, la comunicación debe ser frecuente, genuina e implica contactos personales entre las partes (Krause and Ellram 1997).

C) Planificación y resolución de problemas de manera conjunta:

La planificación conjunta se refiere a la extensión a partir de la cual contingencias y, consecuentemente, deberes y responsabilidades están explicitados ex - ante (Heide and John 1990; Heide and John 1992). La resolución conjunta de problemas se refiere a la extensión por medio de la cual recientes desavenencias con un *partner*, fracasos técnicos y otras inesperadas situaciones se resuelven conjuntamente (Heide and Miner 1992; Lush and Brown 1996). McEvily y Marcus (2005) exponen que la resolución conjunta de problemas juega un importante rol a la hora de transferir conocimientos complejos y difíciles de codificar, es decir, conocimientos tácitos.

FIGURA N° 4
RELACION ENTRE LOS INDICADORES DE LOS PROCESOS DE COORDINACION Y LA ESTRUCTURA RELACIONAL DE LA RED



Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, hay beneficios en la planificación conjunta y en la solución de problemas conjunto que hacen a los gobiernos relacionales mas eficientes que a los gobiernos de mercado (Dyer y Singh, 1998).

La relación de los indicadores de los mecanismos de coordinación de la SCN y la estructura relacional en red quedan resumidas en Figura n° 4, en la que se aprecia que la posición central del continuo, que hemos definido como SCNM, se caracteriza por un mayor nivel de comunicación compartida, mas inversiones en activos específicos de manera conjunta y mayor nivel de actuación conjunta entre los miembros de la cadena.

Antecedes de la SCNM:

Además de que las relaciones de cooperación entre empresas parecen tener antecedentes más complejos que otro tipo de estrategias llevadas a cabo por las mismas; en el sector agroalimentaria el contexto en el que desarrollan su actividad las organizaciones es determinante. En definitiva, es probable que diferentes contextos den lugar a diferentes configuraciones de SCN (Dyer, 1997). Por ello incluimos como indicadores a los siguientes:

a) Dispersión geográfica del proceso:

La dirección de la SCN de un particular producto cruza numerosos límites funcionales, corporativos y geográficos, lo que supone un esfuerzo organizacional importante. Así, la coordinación entre las empresas que forman la cadena/red se convierte en el elemento más

crítico de ésta, tanto mas cuanto mas separadas geográficamente, culturalmente, organizativamente o legalmente estén las organizaciones (Nassimbeni, 1998). Una alta dispersión geográfica supone, tal y como sugieren Combs *et al.* (1999), Tan *et al.* (2002) y Ziggers *et al.* (1999), un indicador importante para determinar configuraciones diferentes de cadenas de suministros y afecta a los costes de coordinación (Carman and Langeard 1980).

Los cambios generados en los últimos 50 años en la industria agroalimentaria han ocasionado un gran incremento en la distancia de viaje del producto agroalimentario desde el agricultor hasta el consumidor de alimentos, conocida como *"milla alimentaria"* (Smith, Watkiss et al. 2005).

De forma que, a mayor dispersión geográfica mayor necesidad de coordinación entre las empresas de la SCN y al mismo tiempo mayor grado de flexibilidad en sus formas de gobierno, respondiendo a la filosofía de la SCNM.

b) Incertidumbre del entorno:

Dado el carácter multidimensional de la incertidumbre y la amplitud del concepto de entorno, consideramos necesario hacer una distinción entre diferentes factores o dimensiones que lo integran. Johnson y Scholes (2001) denominan análisis PEST a la consideración de factores político-legales, económicos, socio-culturales y tecnológicos en los que se pude dividir el entorno[86].

Harrigan (1985) y Porter (1985) argumentan que a mayor incertidumbre de demanda y tecnológica menor grado de integración vertical, debido a su inflexibilidad estratégica. Se necesitan unidades de negocios mas pequeñas que se ajustan mucho mejor a entornos cambiantes como los actuales, con importantes innovaciones tecnológicas y organizativas (Zenger and Hesterly 1997) y absolutamente coordinadas.

Por otro lado, Folkerts *et al.* (1998) opinan que los sectores agroalimentarios tienen una alta dependencia de aspectos históricos y culturales.

En definitiva, dado el carácter estratégico del planteamiento de este trabajo y la diversidad de su entorno, vamos a posicionarnos indicando la necesidad de estructuras relacionales flexibles, desintegradas verticalmente y con intensos mecanismos de coordinación inter e intraorganizativos en entornos de alta incertidumbre como los actuales, tal y como recomiendan autores como Porter (1980), Harrigan (1985) y Balakrishnan *et al.* (1986), Wernerfelt (1986), Pimentel *et al*. (2003), respondiendo a la filosofía de la SCNM.

La proposición que surge de la integración de los constructos antecedentes de la SCNM, mecanismos de coordinación y estructura de gobierno relacional de la SCN son:

Proposición 2: A mayor incertidumbre del entorno y mayor dispersión geográfica del proceso; mayor necesidad existirá de invertir en activos específicos conjuntos, de comunicación compartida y de actuación conjunta entre los miembros de la cadena; por lo tanto, mayor necesidad de una filosofía de gestión de SCNM

Performance:

Mucha de la literatura existente recomienda que los *performances* financieros no pueden ser los únicos utilizados en los planteamientos de la SCM (Skinner 1971; Hall 1983; Johnson and Kaplan 1987; Dixon, Nanni et al. 1990; Geanuracos and Meiklejohn 1993; Chen and Lee 1995; Medori, Steeple et al. 1995; Neely, Gregory et al. 1995; Neely 1998; Beamon 1999). Nosotros proponemos, tal y como hacen Chen y Paulraj (2004), aplicar *performances* operativos y financieros.

De esta manera, los resultados de la integración de los constructos mecanismos de coordinación, estructura de gobierno relacional de la SCN y *performances* da como resultado la siguiente proposición (Figura nº 5):

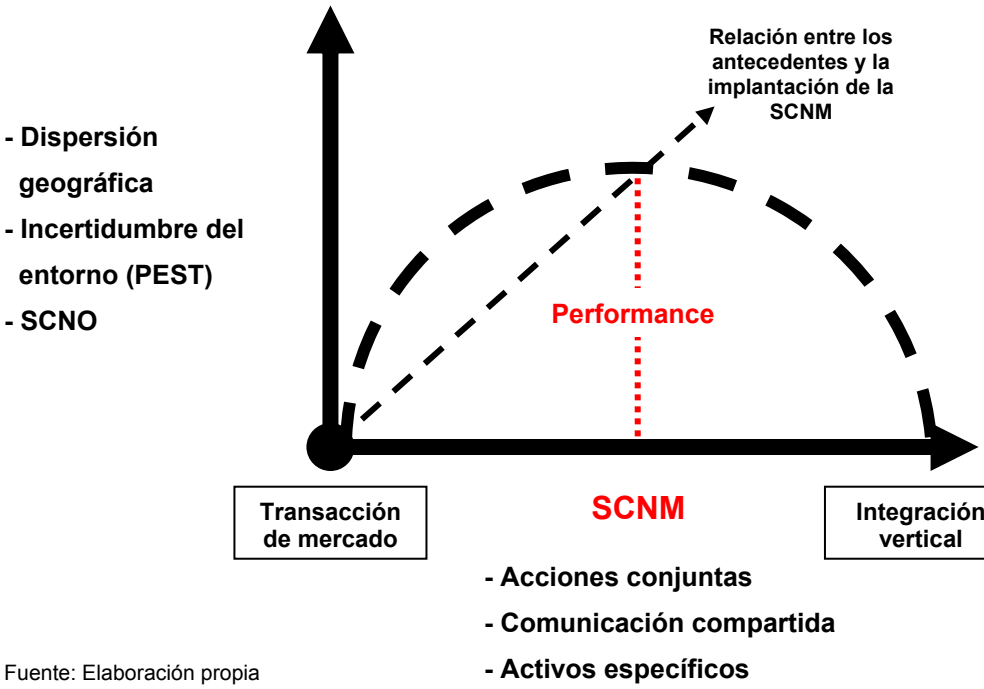
Proposición 3: A mayor inversión en activos específicos conjuntos, mayor comunicación conjunta y mayor actuación conjunta entre los miembros de la cadena en la línea de la SCNM, el *performance* será mayor.

Supply Chain Network Orientación (SCNO):

[86] Uniéndose las iniciales de los cuatro factores resulta el acrónimo PEST

Según Mentzer *et al.* (2001), la literatura está actualmente definiendo dos conceptos en uno, la "Supply Chain Management", cuando la idea de implantar una filosofía integradora de este tipo requiere que exista una actitud previa de cooperación por parte de las organizaciones implicadas en la cadena/red. Por ello, Mentzer et al (2001) definen a esta actitud previa de cooperación como *"Orientación de Cadena de Suministros (Supply Chain Orientation)"*, nosotros proponemos el término alternativo *"Orientación de Cadena de Suministros en Red (Suppyly Chain Network Orientation-SCNO)".*

FIGURA N° 5
RELACIÓN ENTRE LOS ANTECEDENTES DE LA SCNM, LA SCNM Y EL *PERFORMANCE*



Fuente: Elaboración propia

Una empresa posee una orientación de cadena/red de suministro si la misma está dispuesta a colaborar con el resto de los integrantes de la cadena/red y a implicarse, con una perspectiva estratégica y sistémica, en una filosofía de SCNM. Por lo tanto, las empresas que implantan una filosofía de SCNM deben primero tener una Orientación de Cadena/red de Suministros (SCNO).

Antecedentes de la SCNO:

Existen una serie de factores que impulsan o frenan este prerrequisito para establecer una SCNM como son la confianza entre las partes, el compromiso de las partes, la interdependencia o mutua dependencia de las partes, la compatibilidad interorganizacional (metas, objetivos, filosofía operacional y cultura corporativa compartidos), la visión y procesos claves compartidos, la necesidad de que una de las organizaciones asuma el rol de liderazgo en este proceso y el apoyo de la alta dirección a este proceso de integración (Mentzer *et al.,* 2001).

De tal manera que podemos concluir con la *Proposición 4* diciendo que la relación entre los antecedentes de la SCNO, la SCNO y la SCNM es positiva.

Por lo tanto, el proceso de implantación de una SCNM se promueve o frena con unos antecedentes (de la SCNO y de la SCNM) y concluye, en caso de que se lleve a cabo, con el logro de una ventaja competitiva (Figura nº 6).

CONCLUSIONES:

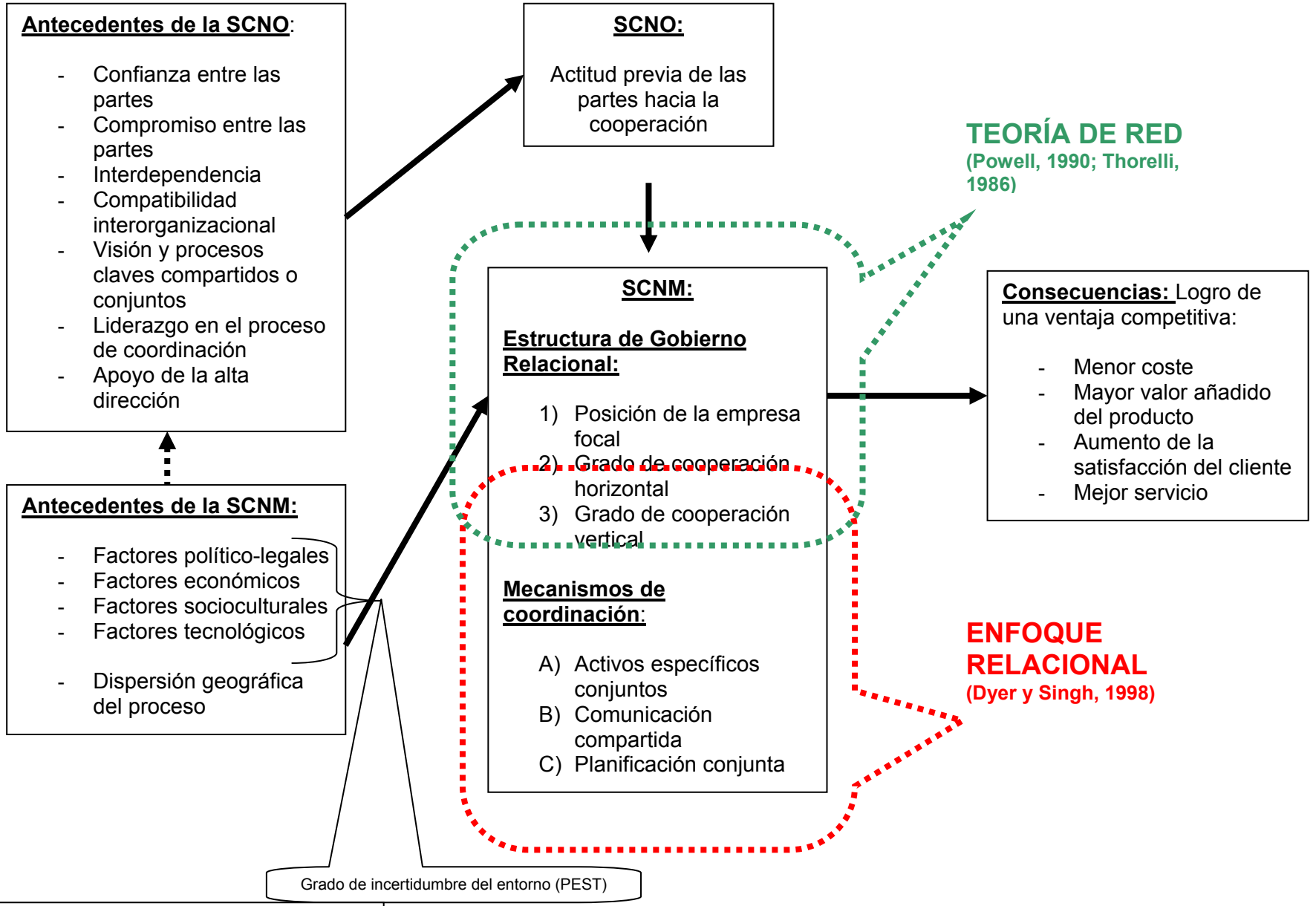
En el trabajo desarrollado se ha presentado un marco teórico (Figura nº 6) para determinar la configuración de la SCN de las cooperativas agroalimentarias de segundo grado. Dicho planteamiento permite averiguar si la estructura de gobierno relacional y los mecanismos de coordinación de las SCN en las que intervienen cooperativas de segundo grado se dirigen hacia la SCNM. Para ello nos hemos servido de la Teoría Relacional, que apuesta porque las empresas desarrollen y exploten activos conjuntamente, rutinas y conocimientos que generen una ventaja competitiva interorganizacional. Las relaciones verticales entre cooperativas suelen estar inmersas en vínculos de carácter horizontal y con connotaciones mas sociales (p. e. confianza, poder) que económicas, por lo que también hemos utilizado a la Teoría de Redes en nuestro planteamiento teórico.

Así, el desarrollo de este marco teórico nos ha permitido concluir que la cooperación horizontal, la cooperación vertical y la posición de la empresa focal cercana al consumidor final están positivamente relacionadas. Otra de las conclusiones de este trabajo la encontramos en la relación positiva entre la incertidumbre del entorno, la dispersión geográfica del proceso, la inversión en activos específicos conjuntos, la comunicación compartida y las actuaciones conjuntas entre los miembros de la SCN con la propensión a establecer una filosofía de gestión de SCNM. Con relación a los *performance* podemos concluir que la inversión en activos específicos conjuntos, la comunicación compartida y las acciones conjuntas entre los miembros de la cadena, en la línea de una filosofía de SCNM, conducen a unos mejores resultados.

Pero para implantar de manera efectiva una SCNM es necesario que las partes implicadas, previamente, tengan voluntad de hacerlo y es lo que denominamos OSCN. Esta dimensión está condicionada por una serie de antecedentes que podrán tanto frenar como promover la implantación de una SCNM. Dichos antecedentes son la confianza, el compromiso, la interdependencia, la compatibilidad organizacional (metas, objetivos, filosofía operacional y cultura corporativa compartidos), la visión y procesos claves, el rol de liderazgo y el apoyo de la alta dirección.

Este marco teórico se puede aplicar a cualquier investigación que trate de detectar si la configuración de la cadena de suministros de una empresa (no sólo cooperativas) está más o menos próxima a la filosofía de la SCNM. De esta manera, las empresas integrantes de la SCN, aunque independientes, están inmersas en profundos procesos de coordinación que permiten explotar y desarrollar el conocimiento y el valor en la misma y generar una ventaja competitiva interorganizativa.

FIGURA Nº 6
MARCO TEÓRICO



FUENTE: García y García (2007) y Mentzer et al.(2001)

BIBLIOGRAFÍA

Anderson, M. G. and P. B. Katz (1998). "Strategic Sourcing." International Journal of Logistics Management **9**(1): 1-13.

Ansari, A. and B. Modarress (1990). Just in Time Purchasing. New York.

Balakrishnan, S. and B. Wernerfelt (1986). "Technical Change, Competition and Vertical Integration." Strategic Management Journal **7**(4): 347-359.

Barney, J. B. (1991). "Firm resources and sustained competitive advantage." Journal of Management **17**: 99-120.

Beamon, B. (1999). "Measuring Supply Chain Performance." International Journal of Operations and Production Management **19**(3): 275-292.

Bijman, J. and G. W. J. Hendrikse (2002). Organisational Efficiency in the Fresh Produce Chain: The Role of the Marketing Co-operative. Paradoxas in Food Chains and Network. J. H. Trienekens and S. W. F. Omta. Wageningen, Wageningen Academic Publishers.

Birou, L. M., S. E. Fawcett, et al. (1998). "The Product Life Cycle: A Tool for Functional Strategic Alignment." International Journal of Purchasing and Materials Management **34**(2): 37-51.

Carman, J. M. and E. Langeard (1980). "Growth Strategies of Service Firms." Strategic Management Journal **1**: 7-22.

Carr, A. S. and J. N. Pearson (1999). "Strategically Managed Buyer-Seller Relationships and Performance Outcomes." Journal of Operations Management **17**(5): 497-519.

Combs, J. G. and D. J. J. Ketchen (1999). "Explaining Interfirm Cooperation and Performance: Toward a Reconciliation of Predictions from the Resource-Based View and Oganizational Economics." Strategic Management Journal **20**: 867-888.

Contractor, F. J. and P. Lorange (1988). Why should Firms Cooperate? The Strategy and Economics Basis for Cooperative Ventures. Cooperative Strategies in International Business. F. J. y. L. Contractor, P. Lexington, Lexington Books**:** 3-30.

Chen, I. J. and A. Paulraj (2004). "Toward a Theory of Supply Chain Management: The Constructs and Measurements." Journal of Operations Management **22**: 119-150.

Chen, K. C. W. and C. W. J. Lee (1995). "Accounting Measures of Business Performance and Tobin's q Theory." Journal of Accounting, Auditing and Finance **10**: 587-609.

Christopher, M. G. (1996). "From Brand Values to Customer Value." Journal of Marketin Practice: Applied Marketing Science **2**(1): 55-66.

Dixon, J. R., A. J. Nanni, et al. (1990). The New Performance Challenge-Measuring Operations for World-Class Competition.

Dyer, J. H. and H. Singh (1998). "The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage." Academy of Management Review **23**(4): 660-679.

Folkerts, H. and H. Koehorst (1998). "Challenges in International Food Supply Chains: Vertical Co-ordination in the European Agribusiness and Food Industries." British Food Journal **100**(8): 385-388.

Fruin, M. (1992). The Japanese Enterprise System. Oxford.

Galt, J. D. A. and B. G. Dale (1991). "Supplier Development: A British Case Study." International Journal of Purchasing and Materials Management **27**(1): 19-24.

García Pérez, A. M. and M. García Matínez (2007). "The Agrifood Cooperative Netchain: A Theorical Framework to Study its Configuration " Food Economics-Acta Agricultural Scand Section C **4**: 31-39.

Geanuracos, J. and I. Meiklejohn (1993). Performance Measurement: The New Agenda. London.

Giunipero, L. C. (1990). "Motivating and Monitoring JIT Supplier Performance." Journal of Purchasing and Material Management **26**(3): 19-24.

Grandori, A. (1997). "An Organizational Assessment of Interfirm Coordination Modes." Organization Studies **18**(6): 897-925.

Grandori, A. and G. Soda (1995). "Inter-Firm Network: Antecedents, Machanisms and Forms." Organization Studies **16**(2): 183-214.

Hahn, C. K., C. A. Watts, et al. (1990). "The Supplier Development Program: A Conceptual Model." International Journal of Purchasing and Materials Management **26**(2): 2-7.

Halinen, A. and J.-A. Tornroos (2005). "Using Case Methods in the Study of Contemporary Business Network." Journal of Business Research **58**: 1285-1297.

Hall, R. W. (1983). Zero Inventories.

Harland, C. (1999). Supply Network Strategy and Social Capital. Corporate Social Capital and Liability. Boston, Kluwer Academic Publishers**:** 409-431.

Harrigan, K. R. (1985). "Vertical Integration and Corporate Strategy." Academy of Management Journal **28**: 397-425.

Heide, J. B. and G. John (1990). "Alliances in Industrial Purchasing: The Determinants of Joint Action in Buyer-Supplier Relationships." Journal of Marketing Research **27**: 24-36.

Heide, J. B. and G. John (1992). "Do Norms Matter in Marketing Relationships?" Journal of Marketing **56**(april): 32-44.

Heide, J. B. and A. S. Miner (1992). "The Shadow of the Future: Effects of Anticipated and Frecuency of Contract on Buyer-Seller Cooperation." Academy of Management Journal **35**(2): 265-291.

Hendrikse, G. and J. Bijman (2002). "Owership Structure in Agrifood Chains: The Marketing Cooperative." American Journal of Agricultural Economic **84**(1): 104-119.

Jarillo, J. C. (1993). Strategic Networks: Creating the Borderless Organisation. Oxford.

Jarillo, J. C. and H. H. Stevenson (1991). "Co-operative Strategies: The Payoffs and the Pitfalls." Long Range Planning **24**(1).

Johanson, J. and L.-G. Mattasson (1992). Network Positions and Strategic Action. An Analytic Framework. Industrial Networks. A New View of Reality. B. A. y. G. Easton. Routledge, London**:** 205-217.

Johnson, H. T. and R. S. Kaplan (1987). Relevance Lost-The Rise and Fall of Management Accounting. Boston.

Jones, C., W. S. Hesterly, et al. (1997). "A General Theory of Network Governance: Exchange Conditions and Social Mechanisms." The Academy of Management Review **22**(4 (oct.)): 911-945.

Kinch, N. (1992). Entering a Tightly Structured Network-Strategic Visions or Network Realities. Managing Networks in International Business. M. F. a. J. J. (eds.). Philandelphia, Gordon &Breach**:** 194-214.

Krause, D. R. (1999). "The Antecedents of Buying Firms' Efforts to Improve Supplier." Journal of Operations Management **17**(2): 205-224.

Krause, D. R. and L. M. Ellram (1997). "Critical Elements of Supplier Development." European Journal of Purchasing and Supply Management **3**(1): 21-31.

Lambert, D. M. and M. C. Cooper (2000). "Issues in Supply Chain Management." Industrial Marketing Management **29**: 65-83.

Lascelles, D. M. and B. G. Dale (1989). "The Buyer-Supplier Relationship in Total Quality Management." Journal of Purchasing and Material Management **25**(3): 10-19.

Lazzarini, S. G., F. R. Chaddad, et al. (2001). "Integrating Supply Chain and Network Analysis: The Study of Netchains." Journal on Chain and Network Science **1**(1): 7-22.

Lorenzoni, G. and J. Baden-Fuller (1995). "Creating a Strategic Centre to Manage a Web of Partners." California Management Review **37**(3): 146-163.

Lummus, R. R., R. J. Vokurka, et al. (1998). "Strategic Supply Chain Planning." Production and Inventory Management Journal **39**(3): 49-58.

Lush, R. F. and J. R. Brown (1996). "Interdependency, contracting and relational Behavior in Market Channels." Journal of Marketin **60**(october): 19-38.

Mattasson, L.-G. (1986). Indirect Relations in Industrial Network - a Conceptual Analysis of their Strategic Significance. The 3rd IMP Conference, Lyon.

McEvily, B. and A. Marcus (2005). "Embedded Ties and the Acquisition of Competitive Capabilities." Strategic Management Journal **26**: 1033-1055.

Medori, D., D. Steeple, et al. (1995). Performance Measures: The Way Forward. Proceedings of the Eleventh National Conference on Manufacturing Research, , De Montfort University, Leicester, UK (London: Taylor & Francis).

Mentzer, J. T., W. DeWitt, et al. (2001). "Defining Supply Chain Management." Journal of Business Logistics **22**(2): 1-25.

Morgan, J. and R. M. Monczka (1996). "Supplier Integration; ANew Level of Supply Chain Management." Purchasing **120**(1): 110-113.

Nassimbeni, G. (1998). "Network Structures and Co-ordination Mechanisms. A Taxonomy." International Journal of Operations and Production Management **18**(6): 538-554.

Neely, A., M. Gregory, et al. (1995). "Performance Measurement System Design: A Literature Review and Research Agenda." International Journal of Operations and Production Management **15**(4): 80-116.

Neely, A. D. (1998). Measuring Business Performance: Why, Why and How. London.

Newman, R. G. and K. A. Rhee (1990). "A Case Study of NUMMI and its Suppliers." International Journal of Purchasing and Materials Management **26**(4): 15-20.

Nishiguchi, T. (1994). Strategic Industrial Sourcing. Oxford and New York.

Peterson, H. C., A. Wysocki, et al. (2001). "Strategic Choice Along the Vertical Coordination Continuum." International Food and Agribusiness Management Review **4**: 149-166.

Pimentel, D. (2004). Managing Business Network and Buyer-Supplier Relationships. Social Sciences Department. Wageningen, Wageningen**:** 196.

Pimentel, D., G. Hagelaar, et al. (2003). "The Determinants of Relational Governance and Performance: How to Manage Business Relationships?" Industrial Marketing Management **32**: 703-716.

Porter, M. (1980). Competitive strategy. New York, Free Press.

Porter, M. (1985). Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. New York.

Powell, W. W. (1990). "Neither Market nor Hirarchy: Network Forms of Organization." Research in Organizational Behavior **12**: 295-336.

Prahalad, C. K. and G. Hammel (1990). "The Core Competence of the Corporation." Harvard Business Review **may-june**: 79-91.

Rudberg, M. and J. Olhager (2003). "Manufacturing Network and Supply Chains: An Operations Strategy Perspective." The International Journal of Management Science **Omega 31**: 29-39.

Sauvee, L. (2002). Efficiency, Effectiveness and the Design of Network Governance. Paradoxes in Food Chains Network. J. H. Trienekens and S. W. F. Omta. Wageningen, Wageningen Academic Publishers.

Skinner, W. (1971). "The Anachronistic Factory." Harvard Business Review **49**: 61-70.

Smith, A., P. Watkiss, et al. (2005). The Validity of Food Miles as an Indicators of Sustainable Development. Oxon, AEA Technology pic.

Tan, K. C., S. B. Lyman, et al. (2002). "Supply Chain Management: A Strategic Perspective." International Journal of Operations and Production Management **22**(5/6): 614-631.

Thompson, J. D. (1967). Organizations in Action: Social Science Bases of Administrative Theory. New York.

Thorelli, H. B. (1986). "Network: Between Markets and Hierarchies." Strategic Management Journal **7**: 37-51.

Wernerfelt, B. (1984). "A resource based view of the firm." Strategic Management Journal **5**: 171-180.

Wernerfelt, B. (1986). "The Relation Between Market Share and Profitability." Journal of Business Strategy **6**(4, spring): 67-74.

Womack, J. P., D. T. Jones, et al. (1990). The Machine That Changed the World. New York.

Zaheer, A. and N. Venkatraman (1995). "Relational Governance as an Interorganizational Strategy: An Empirical Test of the Role of Trust in Economic Exchange." Strategic Management Journal **16**(5): 373-392.

Zenger, T. R. and W. S. Hesterly (1997). "The Disaggregation of US Corporations: Selective Intervention, High-Powered Incentives and Molecular Units." Organization Science **8**: 209-222.

Ziggers, G. W. and J. H. Trienekens (1999). "Quality Assurance in Food and Agribusiness Supply Chains: Developing Successful Partnerships." Production Economics **60-61**: 271-279.

Zuurbier, P. J. P., J. H. Trienekens, et al. (1996). Verticale Samenwerking. Kluwer Bedrijfsinformatie.

AGLOMERACIONES INDUSTRIALES: EL CASO DE LA INDUSTRIA DEL SALMÓN EN CHILE

Perlman-Rado, H.; Juárez-Rubio, F.
Departamento de Administración de Empresas y Gestión Económica de los Recursos Naturales. Universidad de Lleida (UdL). Av. Rovira Roure, 191, 25198 Lleida (España)
Email: fjuarez@aegern.udl.es

RESUMEN

A finales del siglo pasado la acuicultura experimentó mundialmente una notable expansión, a la que contribuyó de forma destacada Chile. La industria salmonera chilena se concentró en Puerto Montt. La aglomeración no puede explicarse en términos de ventajas naturales, por lo que se aporta evidencia a favor de los modelos de Krugman y Venables (2005) y Venables (2006).
Se analiza la evolución de la industria para mostrar evidencia de vinculaciones insumo producto, economías de escala, competencia y progresiva multiplicidad de insumos, recurriendo a dos clases de fuentes: revisión de la literatura técnica y encuesta a 20 expertos de la industria.

Palabras clave: aglomeración industrial, producción de salmones, Chile, economías de escala, ventajas competitivas.

SUMMARY

Since the last decades of the 1900's, aquaculture has grown and expanded significantly throughout the world with Chile as a prominent participant. The Chilean salmon industry concentrated in Puerto Montt. The ensuing agglomeration cannot be explained in terms of natural resource endowment and evidence is provided in favor of the models of Krugman y Venables (2005) and Venables (2006).
The evolution of the industry is analyzed to demonstrate input-output linkages, economies of scale, competition and the progressive multiplication of inputs with the application of two types of information sources: the review of technical literature and the survey of 20 industry experts.

Key words: Industrial agglomeration, salmon production, Chile, economies of scale, competitive advantages.

Códigos JEL: R1, R3, O4, F12.

1. Introducción

En las dos últimas décadas del siglo pasado la acuicultura fue el sector de producción animal que creció de forma más rápida en el mundo. El origen de la expansión de la acuicultura se atribuye al agotamiento de las pesquerías y al incremento mundial de la demanda de pescado como consecuencia del crecimiento de la población, de la renta, y de la preocupación por los aspectos nutricionales y sanitarios (Bjorndal, 1990, 2002; Bjorndal y Aarland, 1999; Bjorndal et al., 2003; Brown et al, 2002; Hean, 1994, Kinnucan y Myrland, 2002; Lem, 2004; Mathis y Baker, 2002; Tisdell, 2001).

Una importante componente de la producción acuícola es la de salmón. La producción de salmón se ha desarrollado espacialmente concentrada en cuatro países, Noruega, Escocia, Canadá (British Columbia) y Chile, que aportaban en 2000 el 88% de la producción mundial (Servicio Nacional de Pesca, 2000). Aunque Chile se incorporó con cierto retraso al conjunto de productores, en 1992 había alcanzado el segundo puesto en la producción, siendo el primero Noruega (Bjordal, 2002). Actualmente Chile disputa la primera posición a Noruega. Ambos países aportaron en 2006 alrededor del 70% de la producción mundial.

En Chile la producción de salmón se ha concentrado geográficamente en torno a la ciudad de Puerto Montt, en la X Región, un espacio geográfico muy reducido respecto a los 1.800 Km de costa en la que los expertos estiman factible la producción. La concentración de la industria en torno a Puerto Montt constituye un caso paradigmático de aglomeración industrial. Como consecuencia de la congestión experimentada en la zona, la industria se expande actualmente en torno a Puerto Aysén, en la XI Región.

Krugman (1991), Krugman y Venables (1995) y Venables (1996) han desarrollado modelos que permiten explicar la aparición de las externalidades pecuniarias y su papel en la aglomeración. Aunque otros tipos de externalidades contribuyen a la aglomeración, constituye un logro de primera magnitud la explicación del origen de las externalidades pecuniarias. La contrastación de estos modelos todavía enfrenta dificultades importantes. Brülhart (1998) y Head y Mayer (2003), por ejemplo, han revisado las principales contribuciones y las dificultades encontradas.

En el caso de la industria de producción de salmones, las fuertes vinculaciones insumo – producto existentes sugieren que el modelo explicativo de la aglomeración es del tipo desarrollado en Venables (1996). El problema que se examina en esta investigación es si en la evolución de la industria del salmón en Puerto Montt se pueden identificar factores compatibles con el modelo.

2. Metodología

Venables (1996) mostró que las vinculaciones insumo – producto entre empresas aguas arriba y aguas abajo de una industria podían explicar la aglomeración industrial mediante la generación de vinculaciones de costes[87]. El modelo supone la existencia de vinculaciones insumo – producto entre las empresas de una industria, sometidas a economías de escala en condiciones de competencia monopolística. Con valores intermedios de los costes de transporte las empresas se muestran sensibles a las diferencias de costes de producción en las distintas localizaciones[88].

El proceso de aglomeración se inicia con un aumento de la industria de consumo en una localización determinada, que induce un incremento de la demanda de insumos de la industria aguas arriba, que al estar en competencia monopolística y sometida a economías de escala, responde incrementando el número de empresas y de las variedades de insumos producidas. La vinculación de costes que genera es descrita en Fujita et al (2000, p. 240) de la siguiente forma: “Esta tecnología implica que las empresas utilizan todas las variedades de productos manufacturados como bienes intermedios en la producción y que, como consecuencia de tener en el mundo una mayor gama de productos variados, salen ganando, lo cual crea una vinculación progresiva, dado que el acceso a una mayor variedad de productos intermedios reduce el índice de precios y, en consecuencia, los costes de producción de las empresas que utilizan dichos productos intermedios. Por otra parte, cuanto mayores son las variedades disponibles a nivel local, tanto menores son los costes, dado que se produce un ahorro en los costes de transporte de los productos intermedios”. Los menores costes de

[87] En la síntesis de Fujita et al (2000) el modelo es expuesto en el capítulo dedicado al “comercio internacional” (el caso en el que el factor trabajo es inmóvil entre localizaciones alternativas).
[88] En Venables (1996, p. 352) se demuestra que “…a linkage between industries and imperfect competition in both industries are jointly necessary and sufficient for the existence of a single bifurcation point at some positive level of transport costs, and hence for the equilibrium to be qualitatively as described…”.

producción en esa localización atraerán a nuevas empresas de consumo, que a su vez incrementarán la demanda de las industrias productoras de insumos, generando un proceso autoreforzado de aglomeración.

La tesis que se sostiene en esta investigación es que la industria del salmón surgió en Puerto Montt (Chile) como respuesta a los precios elevados del salmón, inducidos por la limitación de las capturas pesqueras y el incremento de la demanda[89]. Una vez establecida la industria, evolucionó permitiendo la expresión de las economías de escala bajo la presión competitiva, y la consecuente multiplicación de los insumos disponibles. Para encontrar evidencia de esos tres factores, se ha estudiado la evolución de la industria recurriendo a dos fuentes: (1) las descripciones que se ha realizado en la literatura técnica o económica sobre la industria del salmón en Chile, y (2) los resultados de una encuesta a veinte responsables de la industria.

Encuesta a expertos

La metodología, basada en entrevistas y recogida de información en fuentes primarias, se ha utilizado con frecuencia en las investigaciones en el sector acuícola (Brummet et al, 2004; Lam y Lai, 2002; Martínez et al, 2004…) y en la estimación de economías de escala (Alcorta, 2001; Guy et al; 2005; Karaomerlioglu, 1999…).

En este estudio se ha realizado una encuesta entre responsables de la industria. La identificación de la población se realizó con ayuda de fuentes de información secundarias: publicaciones de las asociaciones profesionales, periódicos y revistas especializadas, sitios web, etc. Se seleccionó un conjunto de empresas en base a los siguientes criterios: (1) participación en alguna fase de producción o de servicios en la industria del salmón, (2) tamaño y localización (3) propiedad (chilena o multinacional), y (4) antigüedad de su participación en la industria. En este conjunto de participantes se seleccionó una muestra de conveniencia no probabilística de veinte expertos, pertenecientes a once diferentes empresas u organizaciones[90] (tabla 1). La muestra fué contrastada con expertos de la asociación profesional que agrupa las empresas del sector (Salmon Chile A.G.). En las entrevistas posteriores se solicitó a las personas entrevistadas información sobre otros participantes en la industria, para contrastar posibles sesgos en la elección inicial.

Tabla 1: Composición de la muestra

Sector	Empresas entrevistadas	Número de expertos entrevistados
Productores de Salmon	Aqua Chile Invertec Friosur	5 2 1
Productores de alimentos para peces	Alitec Salmofood	1 1
Servicios y Consultoría	Fundación Chile Gestión Ambiental Diagnotec	2 2 3
Asociaciones profesionales	Salmon Chile Intesal	1 1
Medios de comunicación especializados	Revista Aqua	1
TOTAL	**11**	**20**

[89] Esta conjetura no se contrasta en este trabajo, pero es invocada frecuentemente en la literatura sobre el origen y expansión de la acuicultura.

[90] De los veinte expertos entrevistados, 5 ocupaban puestos de Director General o CEO, 8 eran Gerentes Generales o Directores, y 7 vicepresidentes y/o responsables de departamentos (Planificación, Producción, Operaciones, Marketing, Técnico, Genética). Se supone que los niveles altos en la organización, por su calificación y experiencia, poseen una visión mas global de la evolución de la industria.

Se confeccionó un cuestionario semi estructurado de temas para realizar las entrevistas. Por termino medio se entrevistó a cada participante en sesiones de 2 a 3 horas. Las entrevistas se llevaron a cabo entre los años 2003 y 2005, y se ajustaron al perfil de cada persona entrevistada y de su empresa[91]

El principal objetivos de las entrevistas eran determinar la evolución, naturaleza y origen de la tecnología empleada en cada fase de producción de la industria en Chile durante la expansión de la industria. Dado que cada persona entrevistada mostraba un mayor conocimiento o interés en la discusión de algunas partes del cuestionario, las entrevistas se realizaron mediante una aproximación exploratoria o de descubrimiento, insistiendo en sus áreas de interés o experiencia. De esta forma, en cada entrevista se obtenían respuestas detalladas sobre algunos aspectos de la evolución de la industria, mientras que otros eran tratados de forma más superficial. Las entrevistas fueron registradas en cinta magnetofónica y posteriormente transcritas. Las respuestas fueron agrupadas por temas, y posteriormente divididas en enunciados sobre cada tema (Kirk y Millar, 1986; Bernard, 2000).

Estimación de Economías de Escala

La literatura ha puesto de manifiesto la importancia de disponer de un conocimiento detallado de los procesos productivos y de las condiciones de los mercados para la estimación de las economías de escala[92]. En el ámbito de la producción animal, los trabajos de MacDonald y Ollinger (2005) y Ollinger et al (2005) han subrayado el papel esencial que juega en la estimación de las economías de escala una adecuada identificación de los insumos, de los productos y del cambio técnico, pero también de las condiciones de producción y de los mercados de insumos y de productos, que afectan a la expresión de las economías de escala. Estos autores recuerdan que una industria sometida a economías de escala puede que no llegue a expresarlas, mediante su crecimiento en tamaño, debido por ejemplo a restricciones en los mercados de insumos o de productos.

MacDonald y Ollinger (2005) estudiaron el proceso de concentración industrial experimentado en los mataderos de bovino en USA entre 1970 y 1980[93]. En ese proceso influyeron factores como el desarrollo de tecnologías sesgadas hacia el incremento de tamaño, las modificaciones en la cartera de productos obtenidos y los cambios experimentos en la estructura salarial de las plantas. La adopción de tecnologías sesgadas hacia el incremento de tamaño no supuso el inmediato incremento del tamaño de las plantas ni de los índices de concentración de la industria. Fue necesario la actuación de otros factores, como (1) el incremento de la densidad de producción de los animales, a fin de reducir el radio de compras de las plantas industriales, (2) la homogeneidad de los lotes, para estandarizar los procesos en las plantas y, sobre todo, (3) la expresión del "factor competición": "small, less efficient plants do not exit because larger plants have slightly lower costs: they exit because product prices fall below their own average variable costs" (ibid p. 1031). El incremento de tamaño de las plantas fue acompañado de un proceso de concentración en la industria.

Ollinger et al (2005) discutieron el caso de los mataderos de aves en USA, mostrando la importancia de considerar el papel de las innovaciones "cost-raising" en la gama de productos. La introducción de nuevos productos de mayor valor añadido (despiece de los pollos, deshuesado, etc.), que suponen un incremento de costes por pieza, son esenciales para expandir la demanda y permitir

[91] Se realizaron personalmente las entrevistas, estableciendo cita previa. Las preguntas del cuestionario fueron formuladas oralmente y se registró la conversación. El cuestionario puede ser consultado en Perlman-Rado, H. (2007). Los temas incluidos en el cuestionario se referían a (1) información sobre el experto y la empresa u organismo, que en parte determinaba el curso posterior de la entrevista; (2) información sobre la evolución de la industria (de las especies cultivadas y de las tecnologías en las distintas fases productivas, participantes, estructura de la industria, producción y exportación), a fin de obtener información detallada de las áreas de interés y experiencia del experto, (3) detalles de algunos procesos productivos (innovaciones más importantes en cada fase de expansión de la industria, evolución en la disponibilidad y utilización de insumos, efectos de las innovaciones y de las tecnologías, origen, razones de la adopción, etc.), (4) localización y concentración geográfica (concentración espacial, razones, ventajas comparativas y competitivas), y (5) papel de los organizaciones profesionales y de Fundación Chile.

[92] En la literatura reciente se han corregido resultados obtenidos en estudios previos sobre la existencia de economías de escala en sectores industriales y de servicios (bancos, empresas de inversión inmobiliaria, etc.), al mejorar el conocimiento de las características específicas de cada sector examinado (Ambrose et al, 2005; Apergis y Rezitis, 2004; Asai, 2005; Farsi et al, 2007, Okuda y Hashimoto, 2004; Schumacher y Marsh, 2003; Schmiedel et al, 2006; Tadesse, 2006).

[93] La concentración se explica por la existencia de : "modest but extensive scale economies in packing plants, covering the full range of plant sizes, and that such economies became more important throughout the period of the study. As production shifted to larger plants, we estimate that the industry's aggregate processing costs fell by 35.3% by 2002, compared to what they would have been without consolidation" (ibid p. 1020).

la obtención de las economías de escala en los procesos afectados. Estas innovaciones, a su vez, justifican avances en la homogeneización de los lotes, la especialización y la estacionalidad.

En los estudios cualitativos es necesario contrastar los procesos observados con las manifestaciones esperadas en caso de expresión de las economías de escala. En base a la literatura, se ha articulado la búsqueda de evidencia de la acción de las economías de escala en torno a las siguientes cuestiones:

1. Indivisibilidades y economías obtenidas al incrementar la dimensión.
2. Economías derivadas de la organización de la producción, de los efectos de mercado y del control de mercados.
3. Economías derivadas de la especialización y de la utilización masiva de recursos.
4. Progreso tecnológico sesgado hacia el crecimiento de escala.
5. Crecimiento de la demanda e innovaciones "cost raising" en productos.
6. Factores complementarios: Densidad de producción, "trade offs" entre costes de transporte y congestión, regularidad de suministro, uniformidad y homogeneidad de los productos, estacionalidad.
7. Factor competición.
8. Cambios en la estructura de la industria, concentración industrial, integración, fusiones y adquisiciones
9. Aprendizaje.

3. Resultados

Del análisis de los enunciados obtenidos en la revisión de la literatura y en las entrevistas se ha podido determinar (a) la evolución de la producción por especies, (b) las fases de producción en la industria y las vinculaciones insumo producto entre las distintas fases productivas, (c) la evolución tecnológica de las industrias involucradas y de los insumos y productos obtenidos, (d) opiniones sobre la naturaleza de las innovaciones adoptadas, evidencia sobre economías de escala, competencia, multiplicidad de insumos, y ventajas competitivas.

Evolución de la producción y de las especies producidas

En Chile, la producción de salmones y trucha se inició hacia 1980-82. y en 1992 consiguió el rango de segundo productor mundial, sobrepasando la producción de Canadá y Escocia (Bjorndal, 2002).

Tabla 2. Producción de salmónidos en Chile (por especies, toneladas WFE, Whole Fish Equivalent)

Año	Salmón atlántico	Salmón Coho	Trucha	Otras*	Producción total
1990	9,478	13,298	5,481	345	28,602
1992	23,715	22,165	15,515	735	62,130
1995	54,250	44,037	42,719	371	141,377
1997	96,675	73,408	77,110	738	247,931
2000	166,897	93,419	79,566	2,524	342,406
2002	248,407	94,927	105,410	2,248	450,992

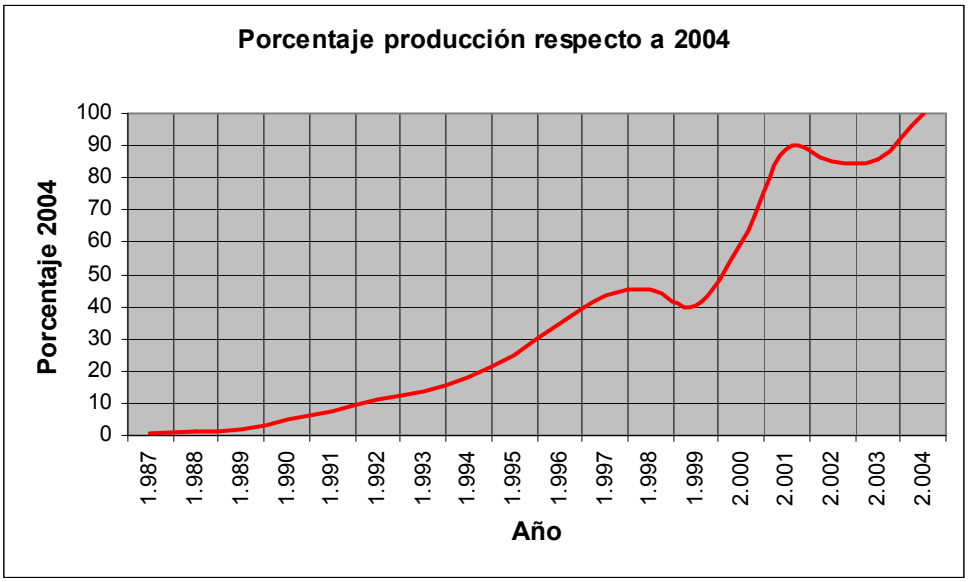
Otras: Cherry, Chinook o King.

Fuente: Servicio Nacional de Pesca, Chile (2003)

Entre 1980 y 2000 la producción de salmones en Chile creció a una tasa media anual del 42%, y entre 1990 y 2000 del 25%. En 2004 se alcanzó una producción de 570.000 Tm.

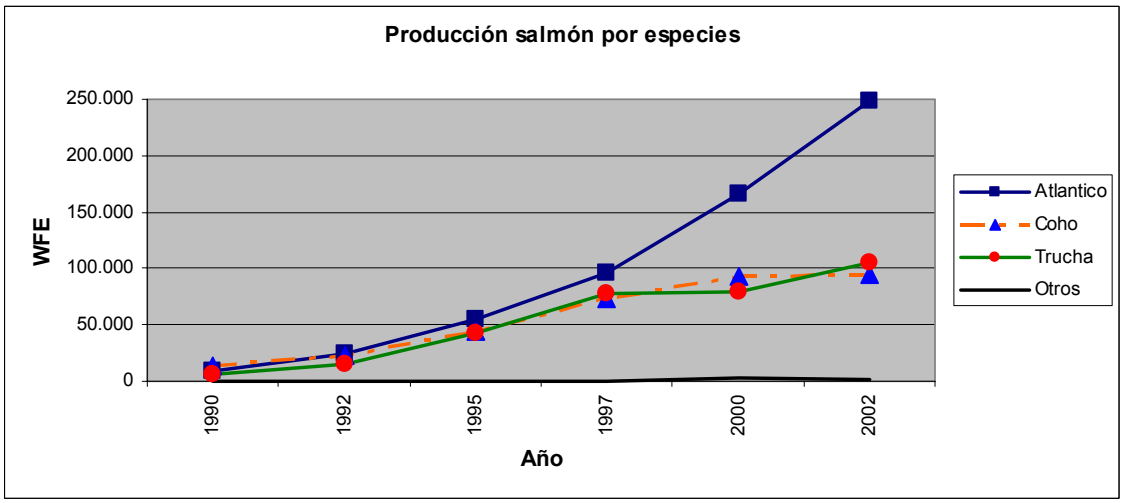
En 1990 el salmón Coho y la trucha representaban el 67% de la producción, mientras que el salmón Atlántico representaba el 33%. En 1992 la producción de salmón se había más que duplicado en dos años, y el porcentaje de salmón atlántico sobrepasó al de Coho, alcanzando el primero un porcentaje del 38%, que mantendría prácticamente estable hasta 1997[94].

Figura 1: Evolución de la producción de salmón en Chile (porcentaje de la producción de 2004)



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO.

Figura 2. Evolución de la producción de salmón por especies



Fuente: Servicio Nacional de Pesca, Chile (2003)

La práctica totalidad de la producción de salmón se destina a la exportación (Salmón Chile, 2005, 2006). En 1987 se exportaba a 17 países, y en 1999 a 47 países. En este último año el 56% de las exportaciones se dirigían a Japón, el 32% a USA y el 9% a Europa. En 2005 se estimaba que el 37% de las exportaciones se dirigían a Japón, el 35% a USA, y el 14% a Europa (Salmón Chile,

[94] Entre 1990 y 2002 la producción del salmón atlántico creció a una tasa media anual del 31,3%, la de Coho a una tasa del 17,8%, y la de trucha a una tasa del 28%.

2006). En 2006 el 60% de las exportaciones de salmón eran de la variedad atlántico, el 20,5% de Coho, el 19,5% de trucha.

Fases de producción y vinculaciones insumo - producto

La producción se inicia en los centros de agua dulce, donde las ovas extraídas de las hembras son fertilizadas e incubadas hasta la fase de "ova ojo". La eclosión de las ovas produce alevines, que crecen hasta una fase en la que experimentan cambios fisiológicos ("smoltificación") que les permiten vivir en agua salada, momento en que son transportados a los centros de agua salada o centros de mar. Los centros de mar están formados por balsas - jaulas, localizadas en aguas marinas costeras, donde crecen y engordan los salmones hasta alcanzar el peso comercial. En ese momento, el salmón es cosechado, sacrificado y transformado en las plantas de proceso (Bjorndal, 1990).

La industria de fabricación de alimentos para peces es fundamental en el proceso productivo, especialmente en la fase de centros de agua de mar. Todo el proceso productivo consiste en obtener alevines que serán engordados hasta su peso comercial en los centros de mar. Esta actividad, propia de la producción animal, se caracteriza por la fuerte vinculación insumo – producto entre las diferentes fases productivas.

Origen de la industria y evolución tecnológica

En la década de los años 80 se produjo una multiplicidad de proyectos de cultivo de salmón, impulsados por agencias gubernamentales, Fundación Chile[95] y distintos grupos multinacionales, como el japonés Nichiro y el holandés Marine Harvest (Nutreco). Fundación Chile creó Salmones Antártica S.A. en 1982, para mostrar la factibilidad de la producción de salmones a gran escala. La fase de formación de la industria se produjo entre 1988 y 1992, cuando la producción escaló de 5.500 Tm de salmón (menos del 1% de la producción de 2004) a 62.200 Tm (del orden del 11% de la producción de 2004).

La primera fábrica de alimentos para peces (piensos compuestos) se abrió en 1987 en Osorno y comenzó la comercialización de alimento seco, peletizado, y posteriormente de extruído. Este hito constituye el paso de la fase artesanal a la industrial en la fabricación de alimentos y en la producción del salmón[96]. Ese año Fundación Chile introdujo el salmón atlántico (Salar) con la creación de la empresa Salmones Huillinco, y al año siguiente creó una tercera empresa, Salmotec, con plantas en Chiloé y en Magallanes, en la región XI. Entre 1987 y 1988 se constituyeron grandes empresas productoras como Invertec y AquaChile.

En la década de los años 90 la industria se consolidó, y se establecieron importantes empresas multinacionales relacionadas con la producción de salmones y de piensos compuestos, así como pesqueras, observándose los primeros fenómenos de integración mediante compras o fusiones (Montero, 2004). En esta fase operaban empresas relativamente grandes, como Salmones Antártica y Mares Australes (Basulto, 2003), y se producía principalmente salmón de la variedad Coho y trucha. El salmón era exportado congelado, prácticamente sin elaboración, a Japón y a USA.

En 1985 existían 36 empresas produciendo salmones, y ese número se había incrementado a 56 en 1987. En 1994 existían 184 empresas y en 1997, 219.

Evolución de la producción de ovas, alevines y "smolts"

En las fases iniciales de la industria se importaban las ovas de Escocia, Irlanda, Noruega, Dinamarca y Estados Unidos (Banco Central, 1999). En 1990 se obtuvieron las primeras ovas de salmón Coho en Chile. En 2000 más del 70% de las ovas necesarias eran producidas en Chile (Salmón Chile, 2003; Mardonez y Contreras, 2000; Servicio Nacional de Pesca, 2002). En 2002 existían, en las proximidades de Puerto Montt, 29 pisciculturas que producían ovas, 22 alevines, y 22

[95] Fundación Chile se creó en 1976 por el gobierno chileno y la ITT para desarrollar el capital humano y favorecer la transferencia de tecnología (Infante y Neira, 2002; Jarillo, 1993; Mendez y Munita,1989). Con frecuencia crea empresas que transfiere al sector privado

[96] En 1989 se produjo el primer pienso extruído. Alitec (del grupo Provimi) fue fundada en 1987 con capitales noruegos y daneses, y se especializó inicialmente en la producción de alimentos para los centros de agua dulce.

smolts. En 2005 se estimaba que se había alcanzado la autosuficiencia en Chile en la producción de ovas.

Tecnológicamente se ha avanzado en la dirección de mejorar genéticamente los peces para obtener mayores tasas de conversión, homogeneidad en la maduración, tamaño y la calidad de las "year class". La progresiva reducción de la estacionalidad y la conservación refrigerada de ovas ha permitido la producción de salmones durante todo el año, favoreciendo la planificación de la producción y un mejor aprovechamiento de los equipos en todas las fases de producción. En esta fase, realizada en los centros de agua dulce, se ha producido un incremento significativo del empleo de la recirculación del agua dulce[97].

Desde las pisciculturas se trasladan los salmones jóvenes, que han sufrido una transformación que les permite vivir en agua de mar ("smolt"), a los centros de agua de mar. Los sistemas de transporte se han mejorado mediante la especialización de los contenedores, diseñados para reducir el estrés de los peces y la mortandad.

Alimentación

En los centros de mar, los salmones son confinados en balsas jaula y alimentados hasta conseguir el peso comercial. El alimento representa el porcentaje más importante de costes de producción: del 60% al 70% de los costes hasta la cosecha del salmón (costes ex - jaula), y del orden del 30% al 35% del precio CIF del producto final[98] (Bjorndal, 2002; Norheim 2000; Salmon Chile, 2003; Sylvia y Anderson, 1993).

Las mayores reducciones de costes se han conseguido en la alimentación, principalmente mediante la mejora de la "tasa de conversión de alimentos" (FCR, Feed Conversion Rate), que se define en términos técnicos (kilos de alimento necesarios para producir un kilo de carne de salmón) o económicos. La tasa de conversión técnica se redujo de 2,8 a principio de los años 90 a 1,25 en 2002. Esta reducción se ha obtenido (a) por la mejora en la composición, presentación y administración de los alimentos, (b) por la reducción de la mortandad[99], y (c) por la mejora genética y otros factores.

En los primeros años de la industria, los peces se alimentaron con una "dieta húmeda" preparada a base de pescado y subproductos de molinería.[100]. La introducción de los alimentos secos peletizados ("pellets") en 1987 supuso un importante hito tecnológico. Estos alimentos se podían conservar y transportar con facilidad, contenían un reducido porcentaje de agua y permitían que se incrementara el porcentaje de lípidos. En 1989 se introdujeron los piensos extruídos[101]. Según Salmon Chile (2004), entre 1985 y 1990 predominó la dieta húmeda (con FCR media del orden de 2,5), de

[97] Esta tecnología ha permitido mantener una densidad alta de plantas próximas a los centros de mar y ha aumentado la bioseguridad, limitando los contagios entre piscifactorías que comparten la misma fuente de agua dulce.

[98] El alimento no es tan importante en los centros de producción de agua dulce, donde el consumo es muy inferior (representa solamente el 4% del mercado de alimentos).

[99] Los resultados de los centros de agua dulce y de agua de mar dependen de la tasa de mortandad. La tasa de mortandad en agua dulce se había reducido hasta el 30%, incluyendo la selección, pero la prohibición del fungicida azul de malaquita ha hecho que se incremente. En las primeras etapas de la industria se registraban tasas de mortandad del 60% en agua de mar, siendo actualmente del 15 – 20%.
Un factor esencial en la disminución de la mortandad es la sanidad (preventiva y curativa). Para controlar las enfermedades de los peces se han desarrollado medios de diagnóstico, vacunas, antibióticos, tratamientos antivirales, vitaminas, etc.. Algunos de estos elementos se incorporan a los alimentos.

[100] La "dieta húmeda" tenía una alta tasa de conversión (FRC), era muy perecedera, y tenía una humedad del 60% - 80%, lo que complicaba y encarecía la logística para alimentar los animales: se debía suministrar varias veces al día, manualmente, en lugares de difícil acceso, en bandejas de plástico muy pesadas en relación a la componente seca del alimento, con un porcentaje elevado de alimento perdido en el fondo marino, causando problemas de contaminación y sanitarios, etc.

[101] La introducción de los piensos peletizados y extruídos fue posible por la escala que había alcanzado la producción de salmones, ya que no suponía una novedad técnica. En general la mejora de la tasa de conversión (FCR) se ha favorecido mediante el incremento del porcentaje de lípidos en los alimentos y la reducción de la tasa de mortandad. El alimento peletizado tenía un 10-12% de humedad, y se fabricaba con un 60-65% de harina de pescado, un 15-16 % de aceite de pescado y subproductos de molinería. Su composición era 50% de proteínas y 15% de lípidos, y la tecnología no permitía alcanzar el 20% de lípidos con facilidad. Para aumentar el porcentaje de lípidos se introdujo la técnica de extrusión en 1989. Esta tecnología permite añadir hasta un 40% de aceite de pescado y conseguir un contenido de un 25-30% de lípidos. En 1995-96 se introdujo la extrusión al vacío, con la que se pueden alcanzar niveles de lípidos entre el 30% y el 40%, y añadir soluciones con medicinas, vitaminas, pigmentos, etc. (Salmon Chile, 2003; Basulto, 2003; BioMar Chile, 2003). La transición de los piensos peletizados a los extruídos se vio retrasada por el temor de los operadores japoneses a que afectara al color de la carne del salmón, lo que explica el mantenimiento de los piensos peletizados en la alimentación del salmón Coho. Hacia 1993 este temor comenzó a disiparse, y en 1998 la practica totalidad de los piensos eran extruídos (Crampton, 2004). El alimento extruído predominó en la alimentación del salmón atlántico desde su aparición (Salmón Chile, 2003).

1991 a 1995 el alimento paletizado (con una FCR media a 1,75), y a partir de 1996 el alimento extruído (reduciendo progresivamente la FCR media hasta 1,25 en 2004).

La formulación de los piensos se ha basado en harina y aceite de pescado, principales fuentes de proteínas y lípidos. Estas materias primas han registrado incrementos importantes de precios, que, según diversos entrevistados, no se han podido transmitir a los piensos debido a la fuerte competencia existente en la industria, lo que ha creado un incentivo para su sustitución por otros productos de origen vegetal o animal[102].

Paralelamente a la mejora en la presentación y contenido en lípidos de los alimentos se produjo una notable evolución en los sistemas de alimentación. La importancia de este factor se pone de manifiesto por el hecho de que los centros de mar se clasifican de acuerdo con la tecnología utilizada para alimentar a los salmones. Bjorndal (2002) y Bjorndal y Aarland (1999) distinguen entre centros de alta tecnología (distribución del alimento automática) y de baja tecnología (distribución del alimento manual o semiautomática), los primeros con valores de la FCR más bajos.

La secuencia temporal de introducción de sistemas de alimentación fue la siguiente: (1) Alimentación manual: el trabajador se desplaza en botes hasta las balsas-jaula transportando el alimento y distribuyéndolo a voleo hasta que observa visualmente que los peces han dejado de comer. (2) Alimentación mediante tolvas y "blowers", con sistemas de flujo de aire. (3) Alimentación semiautomática (observación visual y automática con cámaras submarinas, o dispositivos similares, del momento en que los peces se han saciado). (4) Sistemas automáticos (silos sobre embarcaciones, alimentadores con control óptimo, y comprobación de saciado mediante cámaras submarinas, sistemas "doppler", recogida de excedentes mediante conos, etc.). Esta combinación de medios automáticos está definiendo el concepto de "estrategia de alimentación", que prescinde de la observación del personal en la definición de los parámetros de funcionamiento del sistema, y son deducidos de programas de optimización y aplicados mediante control automático con ordenadores.

En Chile se ha evolucionado hacia sistemas de vigilancia mixtos[103]: personas vigilando visualmente en la proximidad de las jaulas y sistemas automáticos supervisados a distancia por otros trabajadores, ambos grupos comunicados. Los sistemas semiautomáticos y automáticos tienen un doble efecto: permiten alimentar de forma eficiente balsas jaula mayores y un mejor aprovechamiento de los alimentos para evitar excedentes en el agua. El efecto conjunto es muy importante, al disminuir la mano de obra necesaria en los centros de mar y mejorar la eficiencia de los alimentos.

Fabricas de pienso

La industria de fabricación de alimentos para peces ha crecido en dos etapas. La primera etapa se caracterizó por la multiplicación de plantas. La segunda por la reducción del número de plantas y el incremento de la capacidad. En 1992 se produjeron unas 100.000 toneladas anuales de piensos para peces, en 23 fábricas, de las cuales 16 eran propiedad de las empresas productoras de salmones[104]. En 2003 se alcanzó una producción de piensos 7 veces mayor (700.000 toneladas / año) en solamente 7 fábricas. De estas 7 factorías, 5 tenían también centros de producción y 4 eran multinacionales. Las dos principales multinacionales Nutreco y Ewos aseguraban el 77% de la producción en 2000 (Salmon Chile, 2003; Norheim, 2000, Bjorndal, 2000). En 2005 sobrevivían las 7 fábricas, de las cuales 2 fabricaban exclusivamente para su propio consumo (Salmones Antártica S.A.

[102] En general las proteínas son más caras en relación a los lípidos, que son la fuente de energía. Mientras que las primeras dietas equilibraban un 50% de proteína marina y un 50% de proteína vegetal o animal, actualmente se formulan piensos con un 25% de harina de pescado, debido al incremento de precio de la misma y a razones medioambientales. En 2000 la producción chilena de harina y aceite de pescado fue insuficiente para atender la demanda de la industria de alimentación de salmones, y se realizaron importaciones de Perú (Crampton, 2004).

[103] Hasta 1990 predominó la distribución del alimento manualmente. Intesal (2003) estimó que existían unas 9500 jaulas - balsa en Chile, de las cuales el 16% se alimentaban manualmente, el 43% utilizando "blowers" y el 41% sistemas semiautomáticos (barcos cisterna, tolvas, mangueras, flujos de aire, etc.) o automáticos. Uno de los expertos entrevistados estimaba que solamente el 20% de las empresas habían avanzado en 2004 hacia sistemas totalmente automatizados, y un 10% disponía de sistemas de control automático, y que la adopción de los sistemas automatizados comenzó por las grandes empresas.
La forma de administrar el alimento ha afectado también a la logística asociada al transporte y almacenamiento del mismo. En las etapas iniciales de la industria, los alimentos "húmedos" se presentaban en bandejas de plástico de 2 kg, La introducción de la dieta peletizada en 1990 permitió envasar el alimento en sacos de 10 a 25 kg, fáciles de transportar, almacenar y administrar tanto a mano como semiautomáticamente. Posteriormente se introdujeron las bolsas de 1000 Kg,, que necesitan un brazo grúa para su manipulación, y, actualmente, los almacenes flotantes próximos a los centros de mar.

[104] 5 plantas aún fabricaban dietas húmedas, 13 fabricaban alimentos peletizados y 5 extruídos.

y Cultivos Marinos Chiloe Ltda). La producción de 2004 se estimaba en 837.000 Tm y la de 2005 en 900.000 Tm. La exportación de pienso para peces representa solamente el 1,5% de la producción.

En tono a la industria de alimentos para peces se pueden observar fuertes procesos de integración vertical, que agrupan fases productivas que van desde la pesca y la fabricación de harina y aceite de pescado, hasta la producción de salmones (Iizuka, 2004).

Balsas - jaula

En su fase marina, los salmones crecen y engordan hasta su peso comercial en balsas-jaula, especialmente diseñadas para constituir un habitat que los proteja de los predadores[105]. Permiten confinar una gran densidad de salmones, y facilitan la expansión de las operaciones multiplicando el número de balsas jaula en el centro de mar, a corto plazo, o incrementando su volumen, a largo plazo (Brown et al, 2002; McElwee, 1997; Salmón Chile, 2003).

En los años 80 las balsas – jaula eran de madera, cuadradas, de 5 mts x 5 mts. A comienzo de los años 90 se importaron jaulas metálicas, cuadradas, de 12 m x 12 m, y de 15 x 15 mts, que tenían una mayor capacidad y eran más resistentes a las tormentas, a la corrosión y a otros factores[106]. En el año 2000 se instalaron jaulas de 20 mts x 20 mts. Actualmente las jaulas metálicas son de 30 m x 30 m y 40 m x 40 m (Salmon Chile, 2005 b). La tercera dimensión de la jaula esta determinada por la profundidad de las redes. Inicialmente eran de 5 mts, posteriormente de 7 o 9 mts, y actualmente son de 15 mts a 20 mts. Las balsas – jaula mayores son de mejor calidad, mas resistentes y más eficientes previniendo la pérdida de peces. Sin embargo las expectativas iniciales de los productores eran negativas, porque suponían que las balsas jaula mayores supondrían dificultades de supervisión.

En los centros de mar las jaulas se agrupan en “trenes”. Inicialmente eran dos líneas de 2 o 3 balsas jaulas (4 a 6 balsas jaula en dos líneas). Actualmente son frecuentes trenes de 4, 6 u 8 jaulas - balsa, en dos líneas (8 a 16 balsas jaula), separadas por un pasillo central para facilitar el acceso, supervisión, alimentación, limpieza, mantenimiento, etc.

Las balsas tienen un fuerte impacto ambiental por los residuos del metabolismo de los salmones y de la administración de alimento. El impacto ambiental depende de la columna de agua (distancia desde el fondo de la red al fondo marino), la calidad del fondo y las corrientes marinas para dispersar los residuos (Ottesen y Gronhaug, 2004). Progresivamente la columna de agua se ha incrementado, buscando aguas más profundas para los centros de mar[107].

Cosecha y plantas de proceso

Cuando los salmones alcanzan un tamaño comercial se realiza la cosecha. En las fases iniciales de la industria la cosecha se realizaba en lanchas mataderos que se estacionaban al lado de las balsas jaula. Se golpeaba a los peces con un bastón para causarles la muerte. El sistema requería mano de obra especializada, sometida a condiciones muy duras de trabajo, y producía desgarros y otros daños a los peces sacrificados y un fuerte estrés en los de las balsas jaula vecinas (Salmón Chile, 2003). Los peces se trasladaban muertos en camión a la planta, que en muchos casos se limitaba a realizar operaciones elementales (congelación, etc.).

Actualmente se utilizan barcos equipados con tanques de agua salada (“Well Boats”), que bombean los peces a sus tanques[108], y los transportan vivos a las plantas de matanza o de proceso[109] (Einen, 2004; Montero, 2004). Desde los barcos se bombean los peces a depósitos especiales que alimentan las líneas de matanza. En estos depósitos se somete a los peces a un período de ayuno (de 4 a 14 días), para vaciar el sistema digestivo, que era una de las fuentes de contaminación en los

[105] Las balsa jaula son estructuras flexibles, de madera, metal o plástico, cuadradas o redondas, que soportan una doble red que delimita el volumen donde se confinarán los peces, y frecuentemente cubiertas con otra red para evitar el acceso de las aves.
[106] Aunque existen jaulas redondas de plástico, no han tenido mucha aceptación en Chile, ya que no permiten un fácil acceso a pie, siendo necesario abordarlas desde botes (Salmón Chile, 2003).
[107] La profundidad a la que están ancladas las balsas jaula actualmente es de 40 a 50 m, con objeto de dejar una columna de agua entre el fondo de la red y el fondo marino de 10 a 30 mts.
[108] Estos barcos pueden operar con sistemas de circulación de agua marina cerrados o abiertos. Los sistemas cerrados permiten controlar la temperatura y la riqueza de oxigeno, provocando la progresiva disminución de la actividad
[109] En los sistemas más avanzados, el momento de la cosecha se determina mediante la optimización de modelos bio-económicos (Pascoe et al, 2002).

mataderos. Igualmente se favorece la actuación de las actividades enzimáticas que favorecen la calidad de la carne y el tiempo de conservación de la misma (Biomar 2003). De esta forma se obtiene mejor rendimiento al evitar mermas por contaminación, daños mecánicos en la matanza, robos o pérdidas, etc. Una gran ventaja es la uniformidad de la cosecha, que permite un suministro continuo a las plantas y ajustar la maquinaria de la misma a una calidad uniforme de la carne de salmón.

En las plantas de proceso la tecnología ha evolucionado desde un sistema totalmente manual a otro semiautomático (fases automáticas y manuales), con aseguramiento de la calidad. Para calibrar adecuadamente la maquinaria de las plantas, fue necesario producir lotes más homogéneos de peces, lo que supuso acentuar la normalización de los procedimientos en todas las fases de producción[110].

Se ha incrementado el número de productos obtenidos a partir del salmón. Si en las primeras fases de desarrollo de la industria los salmones de la variedad Coho se exportaban congelados HG (sin cabeza ni vísceras, "Headed and Gutted"), actualmente se produce una amplia gama de productos Esta tendencia es muy importante en el caso del salmón atlántico, moderada en el caso de la trucha y poco importante en el Coho. La obtención de productos de mayor valor añadido ha sido provocada por la competencia en el mercado del salmón indiferenciado, y la tendencia a la disminución de su precio. Se ha reaccionado mediante la diferenciación: creación de marcas, diversidad de elaboraciones (salmón fresco, congelado, ahumado, salado, en conserva…), obtención de productos derivados (porciones frescas o congeladas de peso exacto de acuerdo a los requerimientos del cliente, cortes de salmones para facilitar la preparación y disminuir los desperdicios, etc.), envases y etiquetas del cliente listos para el consumo final, y la trazabilidad. Estas medidas, sin embargo, incrementan los costes de producción (innovaciones de producto "cost raising").

Transporte

Mientras que el transporte del salmón Coho congelado no supuso un problema ni técnico ni económico, la introducción del salmón atlántico y su comercialización en fresco requeria el empleo del transporte aéreo, que resultó económico al aprovechar los retornos[111]. El progresivo desequilibrio de ese tráfico (incremento del volumen de salmón comercializado y reducción del de los productos importados), supone un problema que se intenta resolver mediante el desarrollo de sistemas de envasado que conserven el salmón durante el tiempo necesario para enviarlo mediante transporte marítimo, y cambiar la percepción de los consumidores sobre lo que es un salmón fresco.

Naturaleza de las innovaciones y evidencia de economías de escala

Cuando se le pregunta a las personas entrevistadas por las innovaciones clave en la expansión de la industria, la mitad se refieren aspectos relacionados con la mejora de la alimentación (presentación, composición, formas de administración) y de la tasa de conversión (FCR). Siete entrevistados se refieren a la importancia de las mejoras en las balsas jaula y en los sistemas de cosecha. Otros temas señalados fueron la mejora de la salud y la sanidad (cuatro referencias), el manejo medioambiental (cuatro referencias), la genética (dos referencias), los sistemas de recirculación de agua dulce (dos menciones), las plantas de proceso (dos referencias), la evolución de los envases para reducir los costes de transporte de los productos acabados (tres referencias), y la trazabilidad (una mención). Ente las innovaciones necesarias para el futuro se señalan aspectos relacionados con la reducción de la tasa de mortandad de los peces, y mejoras en los modelos de negocio, estrategias de distribución y logística, que son identificadas como desventajas de Chile.

Tanto en la literatura como en las entrevistas se señala que los mayores volúmenes de producción en las empresas han exigido nuevos equipamientos y maquinaria, cada vez más complejos, automatizados y de mayor capacidad. En todas las fuentes es obvio el crecimiento de los insumos producidos y utilizados por la industria, así como la expansión de los servicios. Las tecnologías estaban disponibles en otros países, especialmente Noruega. Las primeras etapas de

[110] La producción de salmones de calidad uniforme a lo largo de todo el año también ha permitido a algunas empresas el establecimiento de contratos a largo plazo (a uno o dos años) a un precio "spot" con cantidades predeterminadas. En general se ha mejorado la planificación de la producción y del abastecimiento de insumos, y se ha reducido el riesgo financiero de los productores.

[111] Los salmones eran enviados por vía aérea a los mercados y los aviones regresaban transportando otros bienes, como equipos informáticos.

transferencia y de organización del sector fueron aseguradas por Fundación Chile y las multinacionales. Las adopciones se produjeron como resultado de fenómenos de imitación y fueron decisiones financieras de inversión, con niveles reducidos de riesgo técnico. Con frecuencia se señala que mientras que en Noruega los altos costes del trabajo han orientado los procesos de innovación hacia la automatización, en Chile la adopción está asociada a los beneficios derivados de las mayores escalas. Así, mientras que en Noruega se adopta una innovación con un determinado nivel de producción, esa misma tecnología es adoptada en Chile con mayores niveles de producción. Por ello el nivel tecnológico en Chile se caracteriza por una menor automatización que en Noruega, pero por mayores escalas[112].

En los últimos años se ha producido un importante proceso de crecimiento del tamaño de las empresas mediante adquisiciones y fusiones, y se ha asistido a diversos procesos de integración vertical. Estos procesos han implicado a líderes mundiales, presentes desde las primeras etapas de crecimiento de la industria en Chile.

4. Discusión y conclusiones

La relación positiva entre tamaño y reducción de costes en las diferentes etapas productivas son factores relacionados con la presencia de indivisibilidades y economías obtenidas al incrementar el tamaño, de la utilización masiva de recursos y de la especialización, y del progreso tecnológico sesgado hacia el crecimiento de escala. Afectan a las fábricas de pienso compuesto, a los centros de mar, a los sistemas de cosecha y a las plantas de proceso.

En el momento en el que la producción de salmones permitió la instalación de la primera fábrica de alimento seco, se inició un proceso de formulaciones adaptadas a cada fase de crecimiento de los peces, de mejora de la tasa de conversión, y de reducción de los costes de transporte, de almacenamiento y de distribución. Esa adopción abrió la posibilidad de que se expresaran, en una primera etapa, las economías de escala en la industria de alimentos y en los centros de mar[113].

El empleo de piensos, el crecimiento del tamaño de los centros de mar, y los sistemas de distribución de alimentos, han favorecido la disminución de los costes de distribución de los alimentos, mediante la adquisición de grandes volúmenes, que son transportados por medios cada vez más económicos (paso de los sacos de 25 Kg a las bolsas de 1000 kg, del camión o la lancha a los barcos que suministran a los almacenes flotantes junto a las jaulas, etc.). La industria también se ha beneficiado de los menores costes del transporte marítimo para las materias primas, y de las ventajas de su adquisición masiva. Esto ha permitido aprovechar las economías de la utilización masiva de medios, favorecida por la especialización en tres especies muy próximas desde el punto de vista de los procesos de producción.

De la evolución observada en las fábricas de piensos, se puede conjeturar que durante la primera fase (1987 -1992)[114] la expansión de la demanda de salmones indujo la de piensos compuestos, y que las condiciones de precios eran tan ventajosas que se construyeron 23 pequeñas factorías, con un tamaño medio 5.000 a 6.000 Tm/año por planta. En una segunda etapa la competencia debió erosionar los márgenes obtenidos por la venta de los salmones, y como consecuencia la competencia entre empresas productoras de piensos redujo su número a 7 plantas en 2003, con un tamaño medio unas 25 veces superior[115]. En ese momento coexistían plantas con una capacidad de 360.000 Tm/año con otras de tamaño inferior. Todo ello sugiere la acción del factor competencia[116], favoreciendo la expresión de las economías de escala. Efectos semejantes se debieron sentir en otras fases de la producción.

La introducción del salmón atlántico permitió la expansión de la industria, por la captura de nuevos mercados y la comercialización de productos de mayor valor añadido. A esos mercados se

[112] El tamaño de la industria y su estructura es percibido como una ventaja competitiva de Chile respecto a Noruega.
[113] En los centros de mar es muy visible la introducción de equipos que necesitan grandes capacidades productivas para permitir la reducción de costes. Esta evolución no era evidente, y por el contrario los productores suponían que los mayores volúmenes de las balsas - jaula serían inmanejables.
[114] El período 1987-92 se considera el de despegue de la industria. En 1992 se alcanzó un 10% de la producción de 2004.
[115] En 2003-2005, con una producción de piensos de 7 a 9 veces superior a la de 1992, el número de fábricas de piensos se había reducido de 23 a 7, y el tamaño medio era de 140.000 Tm/año.
[116] Existe evidencia directa de la dificultad de transmitir los mayores precios de las materias primas al precio de los piensos, y la consecuente tendencia a sustituir la harina de pescado por otras fuentes de proteínas. La dificultad de transmisión de precios es un indicador de competencia.

accedió en condiciones de fuerte reducción de precios del salmón indiferenciado[117]. De esta forma las innovaciones de producto "cost raising", asociadas al factor competencia, contribuyeron a la expresión de las economías de escala en las distintas fases de producción y distribución. Pero la industria transformadora necesita regularidad en el suministro para poder expresar las economías de escala, y a ello contribuye de forma importante la regularidad de suministros y la ausencia de estacionalidad. Esos factores y la uniformidad de los productos permiten obtener fuertes economías no solo en las plantas transformadoras, sino en todas las fases de producción.

La mayor densidad de producción de las materias primas que transforma una planta agroindustrial, y/o de los que ella fabrica y distribuye, supone una reducción del coste medio de transporte y como consecuencia facilita la expresión de las economías de escala. En el caso estudiado, aunque la introducción de los alimentos secos permitía ampliar el radio de ventas de las fábricas de pienso, el mayor coste medio de transporte que hubiera supuesto se opuso a esa tendencia. La concentración de las fábricas de pienso, de los centros de agua dulce[118] y de agua de mar, y de las plantas de proceso permitía aprovechar las ventajas derivadas de la mayor densidad de producción. La dotación de infraestructuras y la accesibilidad a las mismas se ven también favorecida por la concentración de la oferta, íntimamente ligada en la producción animal a fuertes densidades[119].

En lo que se refiere al factor economías de la organización de la producción, de los efectos de mercado y de control de los mismos, es muy relevante la acción de Fundación Chile y Salmón Chile en la organización y representación del sector. Ambas instituciones también han jugado un papel relevante en la formación y la transferencia de tecnología[120].

La evidencia discutida indica que en la expansión de la industria del salmón en Puerto Montt se puede identificar la acción de factores que favorecieron la expresión de las economías de escala, la competencia y la multiplicación de los insumos producidos y utilizados en la industria, todos ellos factores actuantes en el modelo de Venables (1996).

5. Referencias

Alcorta, L. (2001). Technical and Organizational Change and Economies. *Oxford Development Studies,* **29**(1), 77-100.

Ambrose, B. W., Highfield, M. J., y Linneman, P. D. (2005). Real Estate and Economies of Scale, *Real Estate Economics,* **33**(2), 323-350.

Apergis, N., y Rezitis, A. (2004). Cost Structure, Technological Change, and Productivity Growth in the Greek Banking Sector. *International Advances in Economic Research,* **10**(1), 1-15.

Asai, S. (2005). Scale economies and scope economies in the Japanese broadcasting market. *Information Economics and Policy,* **74**(2), 179-190.

Banco Central de Chile. (1999). *Informe Semestral, primer semestre 1999* (Banco Central de Chile). Santiago, Chile.

Basulto, S. (2003). *Largo Viaje de los Salmones.* Maval Press, Santiago, Chile.

Bernard, H.R. (2000), *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*, Sage, Thousand Oaks, CA.

Biomar Chile S.A. (2003). *Biorythm: Manual de alimento para peces,* Biomar, Santiago de Chile.

Bjorndal, T. (1990). *The economics of salmon aquaculture.* Blackwell Scientific Publications, London.

Bjorndal, T. (2002). The competitiveness of the Chilean salmon aquaculture industry. *Aquaculture Economics and Management,* **6** (1), 97-116.

Bjorndal, T., ed. (2000), *The competitiveness of the Chilean salmon aquaculture industry*. Tredje avdelings utgreiing,NHHadfasdf. Norway.

[117] Es la principal razón aducida por los entrevistados para adoptar las innovaciones "cost raising".

[118] En los centros de agua dulce la adopción de sistemas de recirculación de agua indica la resistencia a alejarse de los centros de mar. Como el transporte desde los centros de agua dulce a los centros de agua de mar es caro, debido al riesgo de mortandad en el transporte, la reducción de las distancias es un factor que favorece la localización junto a los centros de mar.

[119] La presencia de aeropuerto y puerto en Puerto Montt, así como las infraestructuras educativas, sanitarias, administrativas, etc. propias de una capital regional, se conjetura que jugaron un papel esencial en el desarrollo de la industria.
Las ventajas de la mayor densidad de la producción animal se ve contrarrestada por la contaminación asociada a esa densidad. Actualmente se observa una acción concertada de la industria para desarrollar un nuevo polo en Puerto Aysén.

[120] Los centros chilenos tuvieron acceso a la tecnología y khow how noruegos, no solamente por la relaciones entre empresas (filiales, alianzas, proveedores, etc.), sino también por el acceso de profesores y estudiantes a sus centros de formación y de I+D. La especialización en dos variedades de Salmón y en la trucha favoreció el efecto de aprendizaje en las empresas. La formación del capital humano se aseguró desde las universidades y el IPO (Instituto Profesional de Osorno). El apoyo tecnológico fue asegurado por diversos centros estatales, como el IFOP, o gremiales, como Intesal.

Bjorndal, T., y Aarland, K. (1999). Salmon aquaculture in Chile. *Aquaculture Economics and Management,* **3**(3), 238-253.
Bjorndal, T., Knapp G. y Lem A. (2003). Salmon, a study of global demand. *FAO Globefish Report, 77*.FAO, Roma.
Brown, J., Goller, C., Peters, T., Olean, A., Vernon-Gerstenfeld, S., y Gerstenfeld, A. (2002). Economics of cage culture in Puerto Rico. *Aquaculture Economics and Management,* **5**(5/6), 363-372.
Brülhart, M. (1998). Economic Geography, Industry Location and Trade: The Evidence. *World Economy,* **21**(6), 775-801.
Brummet, R., Gockowski, J., Bakwowi, J., y Etaba, A. (2004). Analysis of aquaculture investments in periurban Yaounde, Cameroon. *Aquaculture Economics and Management,* **8**(5/6), 319-328.
Crampton, V. (2004). EWOS Growth Index (EGI), *EWOS research report,* no.45, EWOS.
Einen, O. (2004). Product Yield and Quality in salmon processing. Presented at the *Aqua Sur F.A.O Conference*, Puerto Montt, Chile.
Farsi, M., Filippini, M., y Kuenzle, M. (2007). Cost efficiency in the Swiss gas distribution sector. *Energy Economics,* **29** (1):64-78.
Fujita, M., Krugman, P., y Venables, A. J. (2000). *Economía espacial. Las ciudades, las regiones y el comercio internacional.* Ariel Economia, Barcelona.
Guy, C., Bennison, D., y Clarke, R. (2005). Scale economies and superstore retailing: New evidence from the UK. *Journal of Retailing and Consumer Services,* **12**, 73-81.
Hatch, U., y Kinnucan, H., eds. (1993). *Aquaculture, models and economics* (pp.17-38). San Francisco: Westview Press.
Head, K., y Mayer, T. (2003). The Empirics of Agglomeration and Trade. En J. Thisse y V. Henderson (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics. vol 4.* : CEPR, Londres
Hean, R. (1994). An optimal management model of intensive aquaculture - an application in Atlantic salmon. *Australian Journal of Agricultural Economics,* **38**(1), 31-47.
Iizuka, M. (2004). *Organizational capability and export performance in the salmon industry.* Unpublished doctoral dissertation, University of Sussex, England, Science and Technology.
Infante, R., y Neira, R. (2002). *Diagnostic of the Aquaculture Sector in Chile* (Chile 2001 Technological Perspectives), Ministerio de Economía, Santiago de Chile.
Jarillo, C. (1993). *Fundacion Chile Case Study.*, IMD, International Management, Development Institute, Lausanne, Switzerland.
Karaomerlioglu, D. C. (1999). Does Microelectronics Reduce Economies of Scale? A Case Study in the Turkish Chemical Industry. *Review of Industrial Organization,* **14**(3), 219-238.
Kinnucan, H., y Myrland, O. (2002). A Disaggregated Model of the World Salmon Market Simulations. *Norwegian Seafood Export Council Paper*.
Kirk, J., y Miller, M. (1986). *Reliability and validity in qualitative research.* Sage, Newbury Park.
Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy,* **99**(3), 483-499.
Krugman, P., y Venables, A. J. (1995). Globalization and the inequality of nations. *The Quarterly Journal of Economics,* **110**(4), 857-880.
Lam, K., y Lai, W. (2002). Goldfish culture practice in Hong Kong. *Aquaculture Economics and Management,* **6**(3/4), 275-293.
Lem, A. (2004). Aquaculture and Trade. Presented at the *Aqua Sur F.A.O Conference*, Puerto Montt, Chile.
Luna, L. (2002). Economic analysis of finfish mariculture operations in Spain. *Aquaculture Economics and Management,* **6**(1/2), 65-78.
Mardonez, A., y Contreras, G. (2000). *Estudio del mercado de ovas ,alevines y smolt en la salmonicultura chilena.* Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile.
Martinez, P., Molnar, J., Trejos, E., Meyer, D., Triminio, S., y Tollner, W. (2004). Cluster membership as a competitive advantage in aquacultural development: Case study of tilapia producers in Olancho, Honduras. *Aquaculture Economics and Management,* **8**(5/6), 281-290.
Mathis, M., y Baker, P. (2002). Assurance bonds: A tool for managing environmental costs in aquaculture. *Aquaculture Economics and Management,* **6** (1-2), 1-17.
Macdonald, J. M., y Ollinger, M. E. (2005). Technology, Laborwars, and Producer Dynamics: Explaining Consolidation In Beefpacking. *American Journal of Agricultural Economics,* **87**(4), 1020-1033.
McElwee, J. (1997). Practical experiences in off-shore cage rearing. In University of Hawaii (Ed.), *Open Ocean Aquaculture'97.* University of Hawaii Sea Grant College Program.
Méndez, R.,y Munita, C. (1989). *La salmonicultura en Chile.* Fundación Chile, Santiago de Chile.

Montero, C. (2004). *Formación y desarrollo de un cluster globalizado: El caso de la industria del salmón en Chile,* CEPAL Serie Desarrollo productivo. No. 145, Santiago de Chile.

Norheim, L. (2000). Chilean salmon production. En T. Bjorndal (Ed.), *The competitiveness of the Chilean salmon aquaculture industry*. *Tredje avdelings utgreiing,NHHadfasdf.* Norway.

Okuda, H., y Hashimoto, H. (2004). Estimating Cost Functions of Malaysian Commercial Banks: The Differential Effects of Size, Location, and Ownership. *Asian Economic Journal,* **18**(3), 233-259.

Ollinger, M., Macdonald, J. M., y Madison, M. (2005). Technological Change and Economies of Scale In U.S. Poultry Processing. *American Journal of Agricultural Economic,* **87**(1), 116-129.

Ottesen, G., y Gronhaug, K. (2004). Opportunities and strategies in norwegian blue mussel farming. *Aquaculture Economics and Management,* **8**(1/2), 19-39.

Pascoe, S., Wattage, P., y Naik, D. (2002). Optimal harvesting strategies: Practice versus theory. *Aquaculture Economics and Management,* **6**(1/2), 295-308.

Perlman-Rado, H. (2007), Industrial Aggromerations: The Salmon Industry in Chile, Tesis Doctoral, Universidad de Lleida, Lleida.

Salmon Chile. (2003). *Aquaculture in Chile.* Technopress, Santiago de Chile

Salmon Chile. (2004). *Salmon Industry Report 2004*, Salmon Chile, Santiago de Chile

Salmon Chile. (2005). *Salmon Industry Report 2005*, Salmon Chile, Santiago de Chile

Salmon Chile. (2005b). *World market Report*, Salmon Chile, Santiago de Chile.

Salmon Chile. (2006). *Salmon Industry Report 2006*, Salmon Chile, Santiago de Chile

Schmiedel, H., Malkamäki, M., y Tarkka, J. (2006). Economies of scale and technological development in securities depository and settlement systems. *Journal of Banking & Finance,* **30**(6), 1783-1806.

Schumacher, S. K., y Marsh, T. L. (2003). Economies of Scale in the Floriculture Industry. *Journal of Agricultural and Applied Economics,* **35**(3), 497-507.

Servicio Nacional de Pesca . (2000), *Production of Farmed Salmon and Trout Report* Sernap, Santiago,Chile.

Servicio Nacional de Pesca (2002, 2003). *Anuario Estadístico de Pesca*, Sernap. Valparaíso (Chile).

Sylvia, G., y Anderson, J. (1993). An economic policy model for net-pen salmon farming. In Hatch, U., y Kinnucan, H., eds. (1993). *Aquaculture, models and economics* (pp.17-38). San Francisco: Westview Press.

Tadesse, S. (2006). Consolidation, scale economies and technological change in Japanese banking. *Int. Fin. Markets, Inst. and Money,* **16** (5): 425-445.

Tisdell, C. (2001). Externalities, tresholds and marketing of new aquacultural products: Theory and examples. *Aquaculture Economics and Management,* **5**(5/6), 289-302.

Venables, A.J.(1996). Equilibrium locations of vertically linked industries. *International Economic Review,* **37**(2), 341-359.

LA EFICIENCIA EN EXPLOTACIONES GANADERAS DE DEHESA: UNA APROXIMACIÓN DEA AL PAPEL DE LA SOSTENIBILIDAD Y DE LAS SUBVENCIONES COMUNITARIAS

P. Gaspar [a], F.J. Mesías [b121], M. Escribano [c], F. Martínez-Carrasco Pleite[d] y F. Pulido [b]
(a) Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Junta de Extremadura.
(b) Departamento de Economía. Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura.
(c) Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura
(d) Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Murcia

RESUMEN

El presente trabajo recoge los resultados de una investigación sobre el análisis de la eficiencia técnica de una muestra de explotaciones extensivas en sistemas de dehesa desde el enfoque no paramétrico. Determina la influencia de las subvenciones de la PAC, consideradas como un output más, en la eficiencia de estas empresas. Además, se identifican las tipologías de explotaciones que se corresponden con mayores o menores índices de eficiencia y aborda un análisis combinado de índices de eficiencia e índices de sostenibilidad cuya finalidad es comparar la gestión eficiente con la gestión sostenible.

***Palabras clave*:** dehesa, ganadería extensiva, eficiencia técnica

SUMMARY

This paper shows the results of a research analysing the technical efficiency of a sample of extensive dehesa farms. The technique used has been a non-parametric DEA. We have determined the influence in the farms´ efficiency of CAP´s subsidies (considered as another input). Different typologies of farms have been studied, identifying which of then show the highest and lowest efficiency levels. Finally, the paper tries to mix efficiency levels and sustainability indicators, in order to compare efficient management vs. sustainable management.

[121] **Autor para correspondencia:**
Francisco Javier Mesías Díaz
Escuela de Ingenierías Agrarias – Universidad de Extremadura. 06071 – Badajoz
Email: fjmesias@unex.es

1. Introducción

La dehesa es el sistema de explotación ganadera extensiva más significativo de la Península Ibérica. Su aprovechamiento óptimo reside en la utilización eficiente y complementaria de los productos ofrecidos por sus principales componentes: arbolado, pastos y ganado. Es frecuente la explotación mixta de distintas especies ganaderas para un mejor aprovechamiento de los diferentes recursos. Mientras las especies de rumiantes hacen un aprovechamiento de pastos, sembrados, espigaderos, rastrojeras y barbechos, los cerdos de raza ibérica en su fase final de cebo se alimentan, a pie de árbol, de hierbas y de bellotas de las encinas mayoritariamente, pero también de alcornoques y quejigos.

Son considerados los sistemas más extensivos, diversos y de baja intensidad en el uso del suelo en Europa (Bignal et al, 1995). El tamaño medio de las explotaciones oscila en torno a las 500 ha (Porras et al., 2000; Escribano et al., 2001; Plieninger y Wilbrand, 2001; Pleninger et al. 2004; Milán et al., 2006) y la carga ganadera media es de 0.37 UGM/ha (Escribano et al, 2002). Aparte de su principal aprovechamiento ganadero, en estos sistemas existe además un aprovechamiento agrícola (fundamentalmente para reempleo en la alimentación animal), cinegético y forestal (corcho y leña).

La importancia de los sistemas de dehesa se aprecia, en primer lugar, por la extensión de territorio que ocupan. La superficie de monte abierto en España, que podría asimilarse a dehesas arboladas, asciende a 2,3 millones de ha (MAPA, 2005). Si a dicha extensión se le añade el monte leñoso y los pastizales susceptibles de aprovechamiento ganadero, la superficie alcanza los 6,8 millones de ha. En Portugal, otras 500.000 ha son consideradas montados (nombre en portugués para las dehesas) (Joffre, 1999). Además, juegan un importante papel medioambiental y social, ya que los sectores económicos enclavados en el área de dehesas son de vital importancia para las regiones donde se localizan, sin olvidar su valor paisajístico, histórico y recreativo.

El interés del estudio de la eficiencia en las dehesas viene dado por el carácter empresarial de los sistemas de explotación y la necesidad de conocer por qué ganaderos sometidos a las mismas restricciones ambientales y económicas obtienen diferentes rendimientos físicos y económicos. La detección de los factores que provocan ineficiencias puede permitir que esas explotaciones, que por sus condicionantes edafoclimáticos obtienen bajas rentabilidades, mejoren, garantizando así su persistencia.

El análisis combinado de la eficiencia y la sostenibilidad de las explotaciones de dehesa permite, además, enfocar el problema no solo desde el punto de vista técnico y/o económico, sino que también proporcionará información para preparar las líneas básicas de actuación aplicables a corto-medio plazo a este ecosistema.

Los trabajos acerca de la medición de la eficiencia que se han llevado a cabo en el campo de la producción animal están muy centrados en los sistemas ganaderos intensivos, especialmente de vacuno de leche (Cloutier y Rowley, 1993; Jaforullah y Whiteman, 1999; Fraser y Cordina, 1999; Reinhard et al., 2000; Soares et al., 2001, Gamarra, 2004; García et al., 2007) y de porcino (Murua y Albisu 1993; Sharma, et al., 1999a; Lansink et al., 2004; Galanopoulus, et al., 2006). Los trabajos encontrados para sistemas extensivos son escasos, destacando en el sector ovino los trabajos de Pérez et al., (2001 y 2007), en el caprino el trabajo de Acero (2002) y en el vacuno de carne el desarrollado por Iraizoz y Atance (2004).

Los índices de eficiencia se obtienen como resultado de comparar la actuación de cada empresa con las mejores prácticas productivas observadas, que definen la frontera eficiente o producción frontera. La producción en la frontera indica la producción máxima para un nivel de inputs dado, empleándose diferentes técnicas para calcular esa frontera eficiente: paramétricas y no paramétricas. En las primeras, la frontera eficiente tiene una forma funcional que es predefinida a priori, es decir, se estima una función de producción deteminística o estocástica a partir de la cual se determina la frontera de producción. En los segundos no se predefine una función, sino que la frontera es calculada a partir de las observaciones de la muestra de una forma empírica, y reciben el nombre genérico de Análisis Envolvente de Datos (DEA).

Cada uno de estos métodos tiene sus correspondientes ventajas e inconvenientes. Los métodos paramétricos tienen como principal ventaja que permiten hacer inferencias estadísticas de los resultados obtenidos y que distinguen entre las ineficiencias técnicas reales y el ruido estadístico.

Las aproximaciones no paramétricas poseen como ventaja respecto a las anteriores su mayor flexibilidad, es decir, imponen menos condiciones restrictivas sobre la tecnología de referencia. Esto

significa que se evitan las restricciones innecesarias sobre la forma funcional, que pueden afectar al análisis y sesgar las medidas de la eficiencia. Otra ventaja es que se adaptan a contextos multiproducto y de ausencia de precios. Esto dos últimos aspectos hacen que la aplicación del método DEA sea la más adecuada para las dehesas, y por ello ha sido la metodología aplicada en este trabajo.

El propósito de este apartado es en primer lugar, medir la eficiencia técnica de las explotaciones de dehesa y, en segundo lugar, identificar aspectos de manejo que diferencian a aquellas más eficientes para poder así determinar aquellas prácticas que puedan aplicarse para mejorar las explotaciones ineficientes.

2. Metodología

2.1. Metodología DEA

La literatura existente en el campo de la medición de la eficiencia comienza siempre refiriéndose trabajo de Farrell (1957), que desdobla la eficiencia productiva en dos componentes, un componente técnico y otro económico. El componente técnico (eficiencia técnica) señala la eficacia de transformación de los inputs en outputs. La eficiencia económica (también denominada eficiencia asignativa o eficiencia precio) indica la proporción de inputs necesarios para generar el mínimo coste para la producción de un determinado nivel de output, siendo esta medida independiente de la eficiencia técnica.

Farrell (1957) representa la eficiencia de un proceso productivo mediante una forma funcional homogénea lineal (de grado uno) que consta de dos factores o variables. Parte del supuesto de que existen rendimientos a escala constantes, por lo que la tecnología puede presentarse por una isocuanta unitaria, que representa combinaciones eficientes de inputs que permiten producir una unidad de output. Para medir la eficiencia asignativa se «elimina» primero su ineficiencia técnica. Una empresa será eficiente cuando lo sea desde la doble perspectiva técnica y asignativa.

Posteriores variaciones de los índices inicialmente propuestos por Farrel son las propuestas por Banker et al., (1984) que permiten la presencia de rendimientos no constantes (también denominados variables de escala) que descomponen el índice de eficiencia técnica global en un índice de eficiencia de escala y otro que mide la eficiencia técnica descontando el efecto de la escala. De esta manera, se obtiene un índice de eficiencia técnica (ET) que hace referencia al grado de eficiencia cuando se permite la existencia de rendimientos variables de escala y, por tanto, no incluye la parte de ineficiencia que se produce como consecuencia de no operar en la escala óptima. El otro componente de la eficiencia técnica global, la eficiencia de escala (ES), puede interpretarse como la reducción adicional a la que podría llegar el consumo de inputs si la tecnología presentase rendimientos constantes de escala en el punto en que produce la explotación.

Los modelos DEA (Data Envelopment Analysis) son modelos de programación lineal que calculan la función de producción frontera de un conjunto de unidades de decisión (DMU)[122] y evalúan la eficiencia técnica relativa de cada unidad, permitiendo hacer distinciones entre DMUs eficientes e ineficientes. A aquellas que realizan las mejores prácticas (best practice units) es decir aquellas que determinan la frontera, se les da una puntuación de 1, de forma que el grado de ineficiencia técnica del resto es calculado en base a la distancia Euclidiana de sus ratios input-output desde la frontera (Coelli, 1998).

La opción entre las medidas input o output-orientada es una cuestión a tener en cuenta a la hora de decidir que modelo aplicar. La selección puede variar según las características del sistema de DMUs bajo estudio. En este estudio, el DEA input-orientado parece más apropiado, dado que en el sector agropecuario un ganadero tiene más control sobre inputs que sobre los niveles de output, que pueden estar limitados desde el exterior (p. ej., limitaciones de la PAC).

Asumiendo rendimientos de escala constantes (CRS), la eficiencia técnica (TE) para una unidad que produzca k outputs usando diversos m inputs se obtiene solucionando el modelo siguiente:

[122] DMU corresponde a las siglas de “decision making units”, unidades de toma de decisiones ,denominación que se utiliza comúnmente en los trabajos en los que se aplica metodología del Análisis Envolvente de Datos

$$\text{Minimizar}_{\theta\lambda}: \theta$$
$$\text{Sujeto a:} \quad y_i \leq Y\,\lambda$$
$$\theta x_i \geq X\,\lambda \qquad (1)$$
$$\lambda \geq 0,$$

Dónde y_i es el vector (k x 1) del valor de las outputs producidas y x_i es el vector (m x 1) del valor de los inputs usadas para la unidad *i*. *Y* es el vector (k x n) de los outputs y X es el vector (m x n) de los inputs de todas las unidades de n incluidas en la muestra. λ es el vector (n x 1) de pesos y θ es un escalar con límites de uno y cero que determina le eficiencia de cada DMU, es decir, θ = 1 demuestra un DMU técnicamente eficiente; θ < 1 demuestra que es una DMU técnicamente ineficiente. Para obtener las puntuaciones o índices de eficiencia para cada explotación, la ecuación (1) tiene que ser solucionada n veces, una vez para cada una de las explotaciones.

Cuando se consideran rendimientos variables de escala (TEvrs), los índices de eficiencia técnica (TE) son mayores o igualan los índices de eficiencia obtenidos bajo rendimientos constantes de escala (TEcrs). Una DMU técnicamente eficiente (bajo VRS, o técnicamente eficiente pura) puede estar funcionando a rendimientos crecientes o decrecientes de escala. Es decir, todavía es factible que esta explotación altere su tamaño hacia el tamaño óptimo, en la región donde hay CRS. Una DMU ineficiente de escala puede ser determinada mediante la construcción de los modelos CRS y VRS con los mismos datos; una diferencia entre los dos índices de eficiencia técnica indica una ineficiencia de escala.

Aunque es crítico, el grado de ineficiencia de escala no es muy útil desde un punto de vista del manejo, a menos que uno pueda determinar si una DMU está funcionando en una región que existan rendimientos de escala decrecientes (drs) o crecientes (irs), lo que normalmente es una de las salidas del software de análisis. El programa utilizado para el cálculo del modelo ha sido el programa DEAP Versión 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program, cuyo funcionamiento en detalle aparece en Coelli (1996).

La metodología DEA ha sido ampliamente utilizada en trabajos de investigación en las áreas de agricultura y ganadería. Así, en la bibliografía consultada aparecen trabajos recientes de estudios sobre diferentes productos desde la hortofruticultura hasta el algodón; tanto en España, (Vicario et al., 2001; Iraizoz, 2003; Reig-Martínez, 2004; Amores, 2006) como en otros países (Sharma et al., 1999b; Shafiq y Rehman, 2000; Vicente, 2004)

En el sector ganadero los más numerosos son trabajos relativos al vacuno de leche (Jarorullah y Whiteman, 1999; Reinhard et al., 2000; Fraser y Cordina, 1999; Cloutier y Rowley, 1993; Soares et al., 2001; Pardo et al., 2001; Ribas et al., 2006, Gamarra, 2004), aunque también se encuentran aplicaciones en el ovino (Fousekis et al., 2001) y en el porcino (Sharma, et al., 1999b; Lansink et al., 2004; Galanopoulus, et al., 2006).

2.2. Análisis de segunda etapa

Los análisis de segunda etapa son aquellos que se efectúan para determinar cuales son las causas de la ineficiencia, una vez comprobada su existencia. Se pretende conocer porqué unas empresas son más eficientes que otras.

En este trabajo se ha utilizado una prueba no paramétrica (test de Kruskall Wallis) para comparar los índices de eficiencia entre distintos grupos de explotaciones, una vez comprobada la no distribución de normalidad de los índices obtenidos y, en segundo lugar se ha aplicado una regresión de tipo Tobit, en este caso sólo al modelo 1, al considerarse más ajustado a la realidad.

Para la comparación entre grupos de explotaciones se han clasificado en función de su nivel de carga ganadera (alta: > 0,45 UGM/ha; media: 0,30-0,45 UGM/ha; baja: < 0,30 UGM/ha), de su superficie (< 250 ha; 250-500 ha; 500-750 ha; >750 ha), de la presencia o no de ganado porcino ibérico y finalmente, también en función de unas tipologías establecidas a partir de técnicas

multivariantes de clasificación partiendo de variables técnicas, económicas y de manejo de las explotaciones (Gaspar, 2007). Estas tipologías se resumen a continuación:

Tipo 1: Explotaciones orientadas principalmente a la producción de ovino con baja carga ganadera (0,28 UGM/ha). La superficie arbolada de las explotaciones está en torno al 61% y cerca del 50% es en régimen de arrendamiento. La mano de obra que mantienen las explotaciones es la inferior de todos los grupos, y es principalmente asalariada fija.

Tipo 2: Explotaciones orientadas principalmente a la producción de vacuno de carne. Su carga ganadera es media (0,37 UGM/ha). Tanto la dimensión de las explotaciones como la superficie arbolada de las mismas es de características similares a las del grupo 1.

Tipo 3: Explotaciones ovinas de elevada carga ganadera. Se caracterizan por ser explotaciones de menor dimensión y carecer de superficie arbolada. Sus niveles de carga ganadera son muy elevados (0,60 UGM/ha) en fincas en un 35% en régimen de arrendamiento. Las explotaciones del grupo tienen mucha mano de obra siendo ésta fundamentalmente familiar

Tipo 4: Explotaciones de dehesa arbolada mixtas de vacuno de carne, ovino y porcino ibérico. Se caracteriza por la explotación mixta del vacuno de carne, el ovino y el mantenimiento de reproductoras de porcino ibérico en explotaciones de gran dimensión arboladas prácticamente en su totalidad y en régimen de propiedad. Su carga ganadera es media-elevada (0,47 UGM/ha).

2.3. Grupo de explotaciones analizadas

Los datos utilizados en este trabajo han sido obtenidos mediante la realización de encuestas a titulares de explotaciones de dehesa en la Comunidad Autónoma de Extremadura, efectuadas durante los años 2004 y 2005. La selección de las fincas fue aleatoria, estratificando en función de una serie de criterios cuya finalidad era obtener una muestra representativa de los diversos subsistemas de dehesas existentes. Los criterios utilizados fueron de tipo forestal, ganadero y de dimensión económica.

Criterio forestal: Se consideró la especie forestal dominante y la fracción de cabida cubierta (FCC). Para ello se partió de los datos del Plan Forestal de Extremadura (Consejería de Agricultura y M.A., 2003) que considera dehesas 1.987.733,62 ha en esta Comunidad Autónoma y distingue entre: dehesas densas (FCC > 30%; especies forestales dominantes *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Quercus ilex+Quercus suber)*; dehesas normales (FCC: 5% - 30%; especies forestales dominantes *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Quercus ilex+Quercus suber* y otras especies forestales); dehesas ralas (FCC < 5% y *Quercus ilex*); pastizal, matorral con pastos y matorral con arbolado. Para la selección de las fincas se calculó el porcentaje de superficie que representaba cada tipo sobre el total de la superficie de dehesas y de forma ponderada se asignó el número de fincas a elegir (cuadro 1).

CUADRO 1. Porcentaje de los distintos tipos de dehesa según su FCC y según su especie forestal predominante en Extremadura y en la muestra

Tipo de dehesa según FCC	%	% muestra	Especie forestal predominante	%	% muestra
Dehesas densas	20,1	23,3	*Quercus ilex*	57,5	56,2
Dehesas normales	51,7	54,8	*Quercus suber*	3,0	2,7
Dehesas ralas y dehesas con matorral	4,5	2,7	Mixtas	12,7	16,4
Matorral y pastos	23,5	19,2	Ningún arbolado	23,5	19,2
Total dehesa en Extremadura	100	100	Otras especies	3,2	5,5

Fuente: Elaboración propia a partir Consejería de Agricultura y M.A. (2003)

Producción ganadera: Con este criterio se trató de que la muestra contenga fincas con las principales orientaciones ganaderas de la dehesa A partir de los datos de la encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas año 2003 (INE, 2003), se calculó la ponderación en UGM de

cada una de las especies que se localizan en explotaciones de más de 100 ha en Extremadura[123]. En el cuadro 2 aparece dicho porcentaje para Extremadura y para la muestra.

Dimensión: Los estratos de superficie fueron facilitados por la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente (2004) que proporcionó la distribución que aparece en el cuadro 2.

CUADRO 2. Porcentaje de las distintas especies ganaderas y de las explotaciones ganaderas según su dimensión en Extremadura y en la muestra

Especie	%	% muestra	Tamaño	%	% muestra
Bovino de carne	44.7	38.9	Pequeñas: De 100 a 250 ha.	35	28
Ovino	45.6	52.8	Medianas: De 251 a 500 ha	26	33
Caprino	1.5	1.9	Grandes: De 501 a 750 ha	19	19
Porcino	8.2	6.4	Muy grandes: Mayores de 750 ha	20	20
Total	100.0	100	Total	100	100
Fuente: Elaboración propia a partir INE (2003)			Fuente: Elaboración propia a partir de Consejería de Agricultura y M.A. (2004)		

El número de explotaciones encuestadas fue 73 y el número final de encuestas válidas fue de 69, considerado adecuado para los objetivos del estudio, en línea con otros trabajos similares (Acero, 2002; Pérez et al, 2001; Serrano et al., 2002) y dados los recursos presupuestarios disponibles.

2.4. Variables utilizadas

El análisis se ha aplicado a las 69 explotaciones de la muestra. El modelo DEA se ha aplicado a un output y 4 inputs. Se han elaborado 2 modelos distintos, el primero de ellos incluye como output las subvenciones a la producción (ganaderas y no ganaderas) mientras que el segundo no incluye ninguna subvención.

Los outputs e inputs considerados, para los modelos 1 y 2, su valor medio y error estándar aparecen en el cuadro 3. El output del modelo 1 incluye tanto la venta de animales de vacuno, ovino, porcino y caprino al destete, venta para sacrificio y venta para vida, así como otras ventas (cereales, corcho, aceitunas, lana…) y el importe de las subvenciones ligadas a esas producciones mientras que el output del modelo 2 solamente incluye las ventas de animales y otros productos. Dada la diversidad de producciones que se dan en los sistemas de dehesas y sus distintas unidades de medida está justificada la medición de outputs en euros.

Entre los inputs se ha considerado la mano de obra que trabaja en la explotación, tanto asalariada como familiar y los gastos en la compra de materias primas para la alimentación animal. El input 3 incluye otros gastos distintos a los de la alimentación animal (veterinarios, semillas y fertilizantes, servicios exteriores profesionales, reparaciones, etc. y los gastos en arrendamientos) y, por último el input 4 es el capital fijo total (tierra, infraestructuras, maquinaria y ganado), Los inputs del modelo 2 son los mismos.

[123] Tamaño mínimo según la Ley de la Dehesa de Extremadura para que una explotación sea considerada de dehesa (Ley 1/1986, de 2 mayo sobre la Dehesa de Extremadura, BOE núm. 174 de 22 julio 1986, DOE núm. 40 de 15 mayo 1986.)

CUADRO 3. Variables utilizadas en el modelo DEA

Variables	Unidades	Media	ESM
Output modelo 1: ventas y subvenciones	€/ha	378,22	24,61
Output modelo 2: ventas	€/ha	280,55	22,26
Input 1: trabajo	UTA/100ha	3,54	0,87
Input 2: pienso	€/ha	90,51	7,94
Input 3: otros consumos intermedios	€/ha	83,54	7,94
Input 4: capital fijo total	€/ha	6134,31	182,29

Todas las variables han sido normalizadas por ha de SAU para aumentar las diferencias entre las variables y para poder conocer si las explotaciones están funcionando a escala óptima en función de su superficie.

Las variables introducidas en los análisis de segunda etapa de regresión Tobit varían sustancialmente entre autores en función de la información disponible y de las deficiencias que se pretenden detectar. Una opción es crear variables ficticias que otorgan un 1 a aquellos ganaderos que realizan una determinada práctica y 0 cuando no la realizan. Otras variables que suelen incluirse en la regresión Tobit, si no han sido empleadas en el análisis DEA, son variables de dimensión como las hectáreas o las cabezas de ganado totales de la explotación (UGM).

Se ha considerado que sería interesante conocer la relación que existe entre la sostenibilidad, medida a través de ciertos índices[124] y la eficiencia de las explotaciones. El objetivo es saber si una gestión sostenible de los sistemas es compatible con una gestión eficiente. Los índices de sostenibilidad se han incluido por ello en los análisis de segunda etapa además de otras variables estructurales (tamaño de la explotación, régimen de tenencia, carga ganadera, carácter familiar de la mano de obra y capitales) y una serie de variables ficticias que reflejan información sobre el manejo. Las variables utilizadas en los modelos Tobit aparecen en el cuadro 4.

CUADRO 4. Variables (Abreviaturas) utilizadas en los modelos Tobit

Variables dependientes	Variables estructurales		Índices de sostenibilidad	Variables ficticias
TEvrs	Superficie Agraria Útil (SAU)	% Capital fijo tierra sobre Capital fijo total (%KFti)	ADAPTABILIDAD	AUT[1]
SE	UGM	% Capital fijo infraestructuras sobre Capital fijo total (%KFin)	AUTOGESTESTIÓN	COOP[2]
TEcrs	% Superficie en arrendamiento (ARR)	% Capital fijo maquinaria sobre Capital fijo total (%KFmm)	EQUIDAD	DEDICAC[3]
	% Superficie arbolada (ARB)	% Subvenciones/ Ingresos (SBE/I)	ESTABILIDAD	CLPORC[4]
	Carga ganadera en UGM/ha SAU (GG)	% UGM porcino sobre Ganado Total (%P)	PRODUCTIVIDAD	CLRUM[5]
	Mano de obra familiar en UTA/100 ha (FAM)			

(1) 0= no tiene ganado autóctono; 1=sí lo tiene; (2) 0= no pertenece a cooperativa; 1= sí pertenece; (3) 0=titular tiempo completo; 1=tiempo parcial; (4) 0= Con porcino; 1= sin porcino; (5) 0= Vacuno; 1= Pequeños rumiantes

[124] Para este trabajo se han empleado los índices de sostenibilidad obtenidos en el trabajo de Gaspar (2007). Son índices sintéticos que puntúan a cada una de las explotaciones con valores comprendidos entre 0 y 100 en función de sus atributos para la adaptabilidad, la autogestestión, la equidad, la estabilidad y la productividad.

3. Resultados

3.1 Análisis de la eficiencia

Los resultados obtenidos en la aplicación de ambos modelos DEA input orientados aparecen en el cuadro 5. La eficiencia técnica media obtenida en el modelo 1 ha sido de 0,70 calculada a rendimientos constantes de escala y de 0,86 a rendimientos variables de escala. Esto implica, en primer lugar, que por término medio, las explotaciones técnicamente podrían producir la misma cantidad de output con un 70 % de los inputs empleados, por lo cual existe un margen de ahorro de 30 % y, en segundo lugar observando los valores máximo y mínimo, que existe una gran variación en el comportamiento de las explotaciones de dehesa. En el modelo DEA 2 los índices obtenidos son inferiores, como era de esperar, ya que las subvenciones son un output de las explotaciones que no requiere de ningún input.

CUADRO 5. Síntesis de los índices de eficiencia obtenidos en los modelos 1 y 2

Índices DEA / Estadísticos	Eficiencia técnica global		Eficiencia técnica pura		Eficiencia de escala	
	TEcrs-1	**TEcrs-2**	**TEvrs-1**	**TEvrs-2**	**SE-1**	**SE-2**
Media	0,700	0,619	0,861	0,851	0,805	0,714
Desviación típica	0,211	0,257	0,117	0,128	0,179	0,239
Mínimo	0,332	0,179	0,581	0,581	0,332	0,247
Máximo	1	1	1	1	1	1
% de firmas eficientes	13 %	11,6%	23,2 %	26,1%	13 %	13%
Nº firmas drs					8 (11,6%)	2 (2,9%)
Nº firmas irs					52 (75,4%)	58 (84,1%)

Para el modelo 1 han resultado eficientes a rendimientos constantes de escala 9 de las 69 explotaciones de la muestra (13%), porcentaje que se incrementa cuando se calcula a rendimientos variables de escala (23,2%), por lo que se entiende que un 10% de explotaciones solamente tienen ineficiencias debidas a la escala. Con el modelo 2 el número de explotaciones eficientes baja de 9 a 8. En las figuras 1 y 2 aparece la distribución de frecuencias para los índices de eficiencia en ambos modelos.

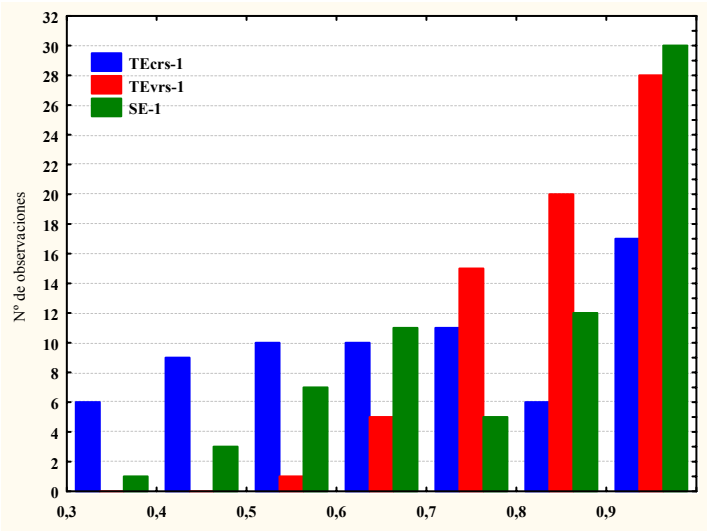


Figura 1. Distribución de las explotaciones según Eficiencia - Modelo 1

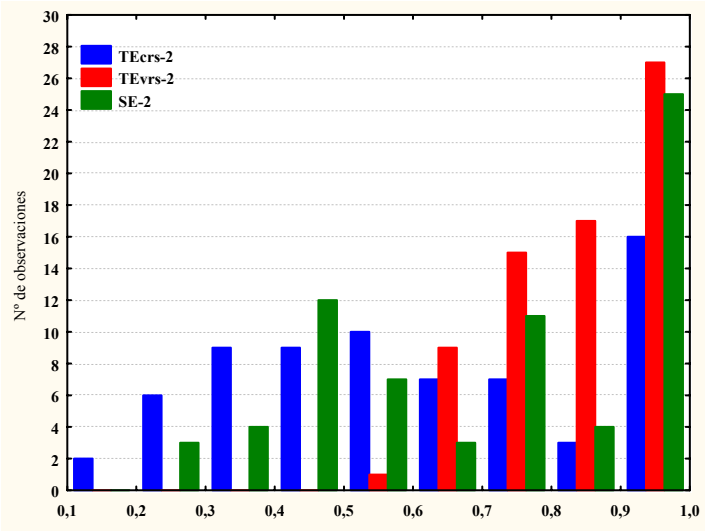


Figura 2. Distribución de las explotaciones según Eficiencia - Modelo 2

Del análisis de las figuras anteriores se aprecia, en primer lugar, el elevado número de explotaciones con eficiencias relativamente altas (el 70% de las explotaciones en el modelo 1 presentan eficiencias superiores al 80%; 63% en el modelo 2). La eficiencia, como ya se ha indicado, se reduce en el modelo 2, pero es destacable el elevado número de dehesas que presentan bajas eficiencias de escala (27,5% con eficiencia de escala menor de 50%), situación que no se detecta en el modelo 1.

La interpretación de la eficiencia de escala permite algunos análisis de interés. La eficiencia de escala media es de 0,80 lo que implica que un 20% de la productividad puede incrementarse a partir de un ajuste de las explotaciones a su escala óptima. Pero lo más interesante es determinar si las ineficiencias de escala se deben a que las explotaciones se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima o por encima. Se encontraron 52 explotaciones con rendimientos de escala crecientes (irs) y solamente 8 que operan con rendimientos de escala decrecientes (drs). Dado que todas las variables han sido tipificadas por ha de SAU, la eficiencia de escala es relativa a sus inputs por ha, no a sus inputs totales. Si consideramos que a mayores inputs por ha, mayor intensificación, las explotaciones que no operan a escala óptima es porque están muy intensificadas (drs) o menos intensificadas de lo que deberían para ser eficientes (irs). Es decir, el que las fincas sean pequeñas o grandes no se traduce en empresas que operan a rendimientos de escala crecientes o decrecientes, sino que tiene que ver con la intensificación. Una explotación pequeña de poca superficie pero muy intensificada puede tener ineficiencias de escala decrecientes.

Estos resultados están en línea con los que obtienen otros autores para la eficiencia técnica pura (TEvrs). Así, y en explotaciones de vacuno de leche, Arzubi y Berbel (2001), o Jaforullah y Whiteman (1999) obtienen valores de 0,83, y Fraser y Codina (1999), 0,91. En explotaciones de porcino, los valores son similares: Galanopoulos et al. (2006), determinan una TEvrs de 0,82, y Lausink (2004), de 0,90. En todos estos casos, los sistemas son intensivos, o al menos intensivos cuando se los compara con las dehesas, por lo que es destacable la buena eficiencia técnica de estas explotaciones. No obstante, cuando se compara la eficiencia de escala, los resultados varían, ya que todos estos autores encuentran eficiencias de escala superiores a 0,94, mientras que en las dehesas los valores varían entre 0,71 (sin subvenciones) y 0,80 (con subvenciones). Como ya se ha mencionado anteriormente, estas ineficiencias de escala tendrían que resolverse con un incremento de la carga ganadera, lo que en muchos casos no es posible por la limitada capacidad productiva de estos sistemas. También influye en la eficiencia de escala el elevado precio que tienen las dehesas para su productividad, lo que se traduce en mayores niveles de inputs en proporción a los outputs generados.

Para comparar los resultados obtenidos en cada uno de los 2 modelos propuestos se hallan los coeficientes de correlación de Spearman (cuadro 6). Se observa que los índices de eficiencia (por tipos) entre el modelo 1 y el modelo 2 están muy correlacionados ($r > 0,90$). Es decir, son igualmente consistentes a la hora de ordenar las explotaciones con respecto a la eficiencia.

CUADRO 6. Matriz de correlación de Spearman para los índices de eficiencia obtenidos en los modelos 1 y 2.

	TEcrs-1	TEvrs-1	SE-1	TEcrs-2	TEvrs-2	SE-2
TEcrs-1	1					
Tevrs-1	0,713(**)	1				
SE-1	0,936(**)	0,485(**)	1			
Tecrs-2	0,943(**)	0,666(**)	0,892(**)	1		
Tevrs-2	0,595(**)	0,915(**)	0,367(**)	0,649(**)	1	
SE-2	0,905(**)	0,488(**)	0,940(**)	0,954(**)	0,434(**)	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

3.2. Análisis de segunda etapa

En primer lugar se ha establecido una comparación mediante test de Kruskall Wallis de los índices de eficiencia obtenidos por variables clasificatorias para conocer si hay algún grupo que marque diferencias significativas con respecto a los demás. Se han comparado en función de las variables clasificatorias anteriormente descritas: carga ganadera, superficie, orientación y pertenencia a los grupos obtenidos en el análisis cluster. En el cuadro 7 aparecen los resultados de la comparación y los índices de eficiencia medios por grupo, obtenidos a partir de los modelos 1 y 2.

En la comparación de los índices de eficiencia según el nivel de carga ganadera, destaca el grupo de carga ganadera alta, que es el de mayor eficiencia para ambos modelos. El grupo de menor carga, a diferencia de lo que cabía esperar, le sigue en eficiencia, aunque solo aparecen diferencias significativas en la eficiencia de escala. Este hecho se corresponde con lo expresado anteriormente acerca de la relación entre la eficiencia de escala y la intensificación, cuyo principal componente es la carga ganadera.

Cuando la comparación entre grupos se hace en función de la superficie, no aparecen diferencias significativas para ninguno de los índices de eficiencia. Sin embargo, cuando el análisis se hace por orientación ganadera, las explotaciones con porcino se muestran como las más eficientes.

En la comparación de las explotaciones según la tipología se encuentran diferencias significativas en relación a la eficiencia de escala y no significativas en la eficiencia técnica pura. El grupo más eficiente es el de explotaciones tipo mixto (tipo 4), seguido por el de explotaciones ovinas de elevada carga (tipo 3). Ambos grupos son especialmente eficientes en cuanto a su escala, por lo que las modificaciones en su nivel de intensificación, que deberían hacer en este sentido, son mínimas. En el modelo 2, sin embargo, las diferencias entre el grupo 4 y los demás son mayores. Las explotaciones mixtas son las que menor dependencia presentan de las subvenciones, por lo que en este modelo sus explotaciones se mantienen en la frontera mientras que en el grupo 3, que es mucho más dependiente, algunas explotaciones han caído en la puntuación de eficiencia obtenida con respecto al modelo 1.

CUADRO 7. Índices de eficiencia medios y test de Kruskall Wallis según nivel de carga ganadera, tamaño, orientación y pertenencia a tipo cluster

Carga ganadera	TEcrs-1	TEvrs-1	SE-1	TEcrs-2	TEvrs-2	SE-2
Baja	0,645a	0,876	0,735a	0,553a	0,875	0,633a
Media	0,635a	0,822	0,758a	0,535a	0,813	0,633a
Alta	0,861b	0,900	0,954b	0,819b	0,879	0,926b
Sig	***	n.s.	***	***	n.s.	***
Tamaño	**TEcrs-1**	**TEvrs-1**	**SE-1**	**TEcrs-2**	**TEvrs-2**	**SE-2**
< 250 ha	0,732	0,871	0,825	0,659	0,857	0,746
250-500 ha	0,682	0,827	0,817	0,588	0,806	0,718
500-750 ha	0,689	0,894	0,760	0,575	0,880	0,632
> 750 ha	0,699	0,872	0,799	0,657	0,888	0,740
Sig	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Orientación	**TEcrs-1**	**TEvrs-1**	**SE-1**	**TEcrs-2**	**TEvrs-2**	**SE-2**
Con Porcino	0,760	0,879	0,859	0,727	0,888	0,808
Sin Porcino	0,652	0,846	0,761	0,531	0,820	0,637
Sig	*	n.s.	*	**	*	**
Tipología Explotac.	**TEcrs-1**	**TEvrs-1**	**SE-1**	**TEcrs-2**	**TEvrs-2**	**SE-2**
Tipo 1	0,605a	0,846	0,713a	0,54a	0,858ab	0,623a
Tipo 2	0,670ab	0,835	0,791ab	0,530a	0,802a	0,647a
Tipo 3	0,826bc	0,884	0,933bc	0,750ab	0,845ab	0,884b
Tipo 4	0,922c	0,945	0,975c	0,940b	0,959b	0,978b
Sig	***	n.s	***	***	*	***

a, b y c: índices diferentes en la misma columna señalan diferencias significativas para *p<0,05**p<0,01***p<0,001.

3.2.1. Modelo de regresión Tobit para la eficiencia técnica pura

El modelo de regresión Tobit obtenido para la eficiencia técnica pura, Tevrs, aparece en el cuadro 8. La dimensión de la explotación expresada en UGM tiene un efecto significativo aunque prácticamente nulo en la eficiencia técnica de las explotaciones, lo que sugiere que una explotación con menos UGM es gestionada más técnicamente. El porcentaje de superficie en arrendamiento también tiene efecto negativo en la gestión. Hay que tener en cuenta que las explotaciones con superficie en arrendamiento tienen un input más que las explotaciones en propiedad. El porcentaje de ingresos que perciben las explotaciones de las subvenciones también ha mostrado efecto significativo y negativo. Esto se puede explicar porque aquellas explotaciones cuyo funcionamiento depende en mayor medida de las subvenciones son explotaciones, en ocasiones, donde los titulares sólo pretenden la obtención del beneficio de la prima y tienen una menor visión empresarial. La única variable con regresor positivo es el porcentaje de porcino presente en la explotación. Aquellos productores que mayor orientación tienen a la especie porcina son también los que consiguen una mayor gestión técnicamente eficiente, hecho que se ha mostrado en epígrafes anteriores.

CUADRO 8. Resultado del modelo Tobit para la eficiencia técnica pura

Variable	Coeficiente	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Constante	1,208	0,091	13,230	0,000***
UGM	-0,001	0,000	-2,286	0,022*
ARR	-0,122	0,029	-4,137	0,000***
SBING	-0,002	0,001	-2,115	0,034*
%P	0,376	0,164	2,293	0,022*
ADAPTABILIDAD	-0,003	0,001	-3,802	0,000***
EQUIDAD	-0,002	0,001	-2,897	0,004**
ESTABILIDAD	-0,002	0,001	-2,145	0,032*
PRODUCTIVIDAD	0,002	0,000	4,419	0,000***
R^2 = 0,512; R^2 Ajustado = 0,437				

*p<0,1**p<0,01***p<0,001.

En cuanto a los índices sintéticos de sostenibilidad, los resultados del modelo aportan información de considerable importancia. Con signo negativo aparecen los atributos de adaptabilidad, equidad y estabilidad. Recordando el significado de estos atributos, la adaptabilidad premiaba a aquellas explotaciones con mayor diversidad productiva, un aprovechamiento diversificado de las dehesas, compatible con su sostenibilidad, lo que parece que influye negativamente en la gestión eficiente de las explotaciones desde un punto de vista técnico. La equidad medía el reparto de las rentas generadas, premiando a aquellas explotaciones que tuvieran más mano de obra empleada, por lo que no es de extrañar que también este atributo, sea negativo de cara a una gestión eficiente, ya que es probable que lo que es equitativo para una explotación sea una ineficiencia por un exceso de mano de obra. La estabilidad valoraba positivamente el capital fijo de las explotaciones, la superficie en propiedad y las razas autóctonas explotadas. En este caso también la estabilidad influye negativamente y de forma significativa. Se entiende que mayores capitales fijos, y porcentajes de razas autóctonas que contribuyen a dar estabilidad a las explotaciones, influyen negativamente para una gestión técnicamente eficiente, por entenderse que puede haber excesos de capital no utilizados como factores de producción o que explotar animales cruzados mejora la eficiencia técnica. El último atributo de sostenibilidad que influye de forma significativa en la variable dependiente es la productividad. En este caso, sin embargo, lo hace de forma positiva. Las explotaciones con gestión más eficiente, son también las más productivas.

3.2.2. Modelo de regresión Tobit para la eficiencia de escala

En el modelo de regresión entre la eficiencia de escala y las variables explicativas, es preciso destacar que, de las variables inicialmente introducidas, solamente han resultado significativas tres de ellas, que dan lugar a un modelo ajustado con una r^2 de 0,43. En el cuadro 9 aparecen los resultados de esta regresión.

CUADRO 9. Resultados del modelo de regresión Tobit para la eficiencia de escala

Variable	Coeficiente	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Constante	0,764	0,070	10,857	0,000***
ARR	-0,090	0,042	-2,153	0,031*
CG	0,586	0,123	4,779	0,000***
SBE/I	-0,005	0,001	-3,075	0,002*
R^2 = 0,433; R^2 Ajustado = 0,398				

*p<0,1**p<0,01***p<0,001.

Destaca el hecho de que las variables que influyen en la eficiencia de escala son, por un lado, de forma negativa y significativa, el porcentaje de superficie en arrendamiento de la explotación y la dependencia de las subvenciones, y por el otro, y positivamente, la carga ganadera.

El efecto de la carga ganadera era algo predecible a la vista de los resultados del Kruskall-Wallis, y de hecho, ya se ha descrito anteriormente que la carga, al estar los valores tipificados por ha, es la que define básicamente la eficiencia de escala. El efecto de las tierras en arrendamiento se debe a la mayor flexibilidad de estas explotaciones para adecuarse a la escala óptima, ya que los arrendamientos pueden cambiar de un año para otro o finalizar su duración.

Finalmente, el efecto del porcentaje de subvenciones sobre los ingresos, como ya se ha mencionado, se relaciones con explotaciones menos dinámicas, en las que el titular busca no la eficiencia sino la subvención

3.2.3. Modelo de regresión Tobit para la eficiencia global

En el modelo de regresión Tobit que utiliza como variable dependiente la eficiencia técnica global, destacan algunas variables nuevas que no eran significativas en los modelos anteriores, como puede apreciarse en el cuadro 10.

CUADRO 10. Resultado del modelo Tobit para la eficiencia global

Variable	Coeficiente	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Constante	0,242	0,070	3,445	0,001**
COOP	0,059	0,031	1,923	0,054*
DEDICAC	0,074	0,034	2,171	0,030*
UGM	-0,001	0,000	-1,812	0,070*
CG	0,212	0,127	1,668	0,095*
EQUIDAD	-0,004	0,001	-3,187	0,001*
ESTABILIDAD	0,002	0,001	1,587	0,113
PRODUCTIVIDAD	0,005	0,001	8,435	0,000***
R^2 = 0,621; R^2 Ajustado = 0,571				

*p<0,1**p<0,01***p<0,001

Así, las variables ficticias COOP y DEDICAC han resultado ambas significativas y con signo positivo. Se entiende que aquellas explotaciones que pertenecen a alguna cooperativa hacen una gestión más eficiente, probablemente debido a los mejores precios que obtienen por su productos, y/o por el hecho de obtener inputs más baratos. Por otra parte, aquellos titulares que se dedican a la explotación a tiempo parcial también hacen una gestión más eficiente, lo que viene explicado si se tiene en cuenta que aquellos titulares que no se dedican a tiempo completo son generalmente profesionales que se dedican a otra actividad (en muchos caso incluso relacionada con el sector agropecuario), por lo que puede entenderse que son personas con mayor formación, lo que explicaría la influencia de esta variable.

Al igual que sucedía con la eficiencia técnica pura, las UGM tienen signo negativo, aunque en este caso la significación es menor. Con la carga ganadera sucede lo mismo, tienen signo positivo como para la eficiencia de escala y también con menor significación. La equidad tiene regresor negativo, mientras que el índice de productividad sigue influyendo de forma muy significativa y positiva en la eficiencia técnica global.

4. Conclusiones

La medición de la eficiencia de las explotaciones de dehesa ha permitido conocer sus niveles medios de eficiencia global y técnica. Gracias al análisis input orientado puede establecerse que las explotaciones podrían mantener los mismos niveles de producción introduciendo una reducción de sus inputs del 30%. El efecto de las subvenciones es claramente beneficioso para las explotaciones,

al suponer un output adicional que no requiere de inputs. No obstante, la explotación del porcino ibérico (que no recibe subvenciones comunitarias, y que genera elevados ingresos en las dehesas) es capaz de compensar la eliminación de las subvenciones.

La medición de la eficiencia a partir de inputs tipificados por hectárea permite hacer una interpretación distinta de la eficiencia de escala que, en lugar de estar referida a la dimensión de la explotación, esté referida a la intensificación. Aquellas dehesas muy intensificadas han mostrado ineficiencias de escala decrecientes, mientras que las menos intensificadas las han mostrado crecientes. Con un ajuste de las cargas ganaderas al nivel en el que se produce a rendimientos constantes de escala, las ineficiencias en la dehesas se reduciría al 14%.

En la medición de la eficiencia técnica pura, es preciso resaltar que los mejores resultados han sido obtenidos por explotaciones de características más extremas. Ya sean dehesas muy extensificadas, pero bien gestionadas con máximo aprovechamiento de recursos naturales en fincas arboladas (menor producción final pero escasos gastos y adecuados niveles de rentabilidad), o explotaciones intensificadas en fincas más pobres, con mayores gastos, pero bien calculados y manejados, con máximas productividades.

Las dehesas presentan una buena eficiencia técnica pura cuando se las compara con otros sistemas ganaderos, incluso si son más intensivos. No obstante, la eficiencia de escala es notablemente inferior, lo que se asocia con cargas ganaderas demasiado bajas, a veces forzadas por las características edafoclimatológicas del sistema, pero también en relación a la sobrevaloración del input más importante en las dehesas, la tierra.

La dimensión de la explotación expresada en UGM y el porcentaje de explotación en régimen de arrendamiento presentan un efecto negativo en la eficiencia técnica de las explotaciones. Además, aquellos productores que mayor orientación tienen a la especie porcina son los que consiguen una mayor gestión técnicamente eficiente.

Gracias a la comparación de los índices de eficiencia con los de sostenibilidad, los resultados aportan información de considerable importancia. Un aprovechamiento diversificado de las dehesas, compatible con su sostenibilidad, parece que influye negativamente en la gestión eficiente de las explotaciones desde un punto de vista técnico. La equidad, vista como atributo de sostenibilidad, contribuye negativamente de cara a una gestión eficiente, ya que se entiende que lo que puede ser equitativo también es una ineficiencia, por un exceso del input mano de obra. La estabilidad también influye negativamente, ya que mayores capitales fijos, y porcentajes de razas autóctonas que contribuyen a dar estabilidad a las explotaciones, influyen negativamente en la gestión eficiente. Tiene influencia positiva el hecho de que las explotaciones con gestión más eficiente sean también las más productivas y más rentables, dados los indicadores que se introdujeron en la valoración del atributo de productividad.

Referencias bibliográficas

Acero, R. (2002). *Modelos avanzados de gestión y optimización de la producción caprina extensiva e la provincia de Jaén*. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba, Córdoba.

Amores, A.F. (2006). *Estudio de la eficiencia del olivar andaluz mediante técnicas de análisis envolvente aplicadas a la nueva política agraria comunitaria*. Comunicación al VI Coloquio Ibérico de Estudios Rurales. La Rábida, Huelva.

Arzubi, A. y Berbel, J. (2001). A non parametric efficiency analysis in Argentina dairy farms. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* **193**: 119-142.

Banker, R.D., Charnes, A. y Cooper, W.W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* **30**: 1078-1092.

Bignal, E.M , McCracken, D.I. y Corrie, H. (1995). *Defining European low-intensity farming systems: the nature of farming*. En: D.I. McCracken, E.M. Bignal y S.E. Wenlock, Editores, Farming on the Edge: The Nature of Traditional Farmland in Europe, Joint Nature Conservation Committe.Peterborough, pp. 29-37.

Cloutier L. y Rowley R. (1993). Relative technical efficiency: Data Envelopment Analysis and Quebec´s dairy farms. *Canadian Journal of Agricultural Economics* **41**: 169-176.

Coelli, T. (1996). *A guide to DEAP Versión 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*. CEPA Working Paper 96/08.

Coelli, T. (1998). A multi-stage methodology for the solution of orientated DEA models. *Operations Research Letters* **23**: 143–149.

Consejería de Agricultura y Medio Ambiente (2003). *Plan Forestal de Extremadura*. Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

Consejería de Agricultura y Medio Ambiente (2004). *Comunicación del Servicio de Planificación y Coordinación*. Servicio de estadística y análisis sectorial. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

Escribano, M., Rodríguez, A. Mesías, F.J. y Pulido, F. (2002). Niveles de cargas ganaderas en la dehesa extremeña. *Archivos de Zootecnia* **51**(195): 315-326.

Escribano, M., A. Rodríguez, Mesías, F.J. y Pulido, F. (2001). Tipologías de sistemas adehesados. *Archivos de Zootecnia* **50**(191): 411-414.

Farrell, M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society* Series A **120**: 253–281.

Fousekis, P., Spathis, P. y Tsimboukas, K. (2001). Assessing the efficiency of sheep farming in mountainous areas of Greece. A non-parametric approach. *Agricultural Economics Review* **2**: 5–15.

Fraser, I. y Cordina, D. (1999). An application of data envelopment analysis to irrigated dairy farms in Northern Victoria. Australia. *Agricultural Systems* **59**: 267-282.

Galanopoulos, K., Aggelopoulos, S., Kamenidou I. y Mattas K. (2006). Assessing the effects of managerial and production practices on the efficiency of commercial pig farming. *Agricultural Systems* **88**: 125-141.

Gamarra, J.R. (2004). *Eficiencia Técnica Relativa de la ganadería doble propósito en la Costa Caribe*. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República. Centro de Estudios Económicos Regionales. Cartagena, Colombia.

García, A., Ceular, N., Caridad, .J.M., Acero, R., Perea, J.M. y Martín, M.E. (2007). Determinación de funciones de producción y análisis de eficiencia de la invernada Pampeana Argentina. *Archivos de Zootecnia* **56**(213): 23-32.

Gaspar, P. (2007). *Evaluación técnico-económica y caracterización de sistemas ganaderos extensivos en dehesas de Extremadura*. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.

INE (2003). *Estructura de las explotaciones agrícolas año 2003*. Instituto nacional de estadística. http://www.ine.es/

Iraizoz, B., Rapun, M. y Zabaleta, I. (2003). Assessing the technical efficiency of horticultural production in Navarra, Spain. *Agricultural Systems 78*: 387–403.

Iráizoz, B. y Atance, M. (2004). Análisis de la eficiencia técnica en explotaciones ganaderas de vacuno de carne en España. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* **204**: 67-94.

Jaforullah, M. y Whiteman, J. (1999). Scale efficiency in the New Zealand dairy industry: a non-parametric approach. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 43(4): 523-541.

Joffre, R. S., Rambal, S. y Rattet, J.P. (1999). The dehesa system of southern Spain and Portugal as a natural ecosystem mimic. *Agroforestry Systems* **45**: 57–79.

Lansink, A.O. y Reinhard, S. (2004). Investigating technical efficiency and potential technological change in Dutch pig farming. *Agricultural Systems* **79**: 353–367.

MAPA (2005). *Anuario de Estadística Agroalimentaria 2004*. Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. http://www.mapa.es

Milán, M.J., Bartolomé, J., Quintanilla, R., García-Cachán, M.D., Espejo, M., Herraiz, P.L., Sánchez-Recio, J.M. y Piedrafita, J. (2006). Structural characterisation and typology of beef cattle farms of Spanish wooded rangelands (dehesas). *Livestock Science* **99**: 197– 209.

Murua, J.R. y Albisu, L.M. (1993). Eficiencia técnica en la producción porcina de Aragón. *Investigación Agraria. Economía* **8**(2): 239-253.

Pardo, M.L., Ruiz, D.E.M., Rodríguez, J.J., Martos, J. y Lara, P. (2001). *Aplicación de la metodología DEA en la medida de la eficiencia de la producción de leche en Córdoba*. Comunicación al IV Congreso Nacional de Economía Agraria. Pamplona.

Pérez, J.P., Gil, J.M. y Sierra, I. (2007). Technical efficiency of meat sheep production systems in Spain. *Small Ruminant Research* In Press, Corrected Proof, Available online 29 March 2006.

Pérez, P., Gil, J.M. y Sierra, I. (2001). *Modelización, simulación y eficiencia en explotaciones ovinas de aptitud cárnica*. Consejo Económico y Social de Aragón, Zaragoza.

Plieninger, T., Modolell y Mainou, J. y Konold, W. (2004). Land manager attitudes toward management, regeneration, and conservation of Spanish holm oak savannas (dehesas). *Landscape and Urban Planning* **66**: 185–198.

Plieninger, T. y Wilbrand, C. (2001). Land use, biodiversity conservation, and rural development in the dehesas of Cuatro Lugares, Spain. *Agroforestry Systems* **51**: 23–34.

Porras, C.J., Brun, P., González, A., Sánchez, R.M. y Sánchez, M.C. (2000). *Estudio técnico económico de explotaciones ganaderas extensivas 1997-1999*. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla, 129 pp.

Reig-Martinez, E. y Picazo-Tadeo, A.J. (2004). Analysing farming systems with Data Envelopment Analysis: citrus farming in Spain. *Agricultural Systems* **82**: 17-30.

Reinhard, S., Lovell, K.C.A. y Thijssen, G.J. (2000). Environmental efficiency with multiple environmentally detrimental variables; estimated with SFA and DEA. *European Journal of Operational Research* **121**: 287–303.

Ribas, A., Flores, G. y López C. (2006). Análisis no paramétrico de la eficiencia técnica de las explotaciones lecheras en Galicia. El papel de la concentración parcelaria. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* **209**.

Serrano, E., Lavín, M.P. y Ruiz, A. (2002). *Caracterización de los sistemas de producción de ganado vacuno de carne de la montaña de León*. Consejo superior de investigaciones científicas y Valles del Esla S.A. León, pp 231.

Shafiq M. y Rehman, M. (2000). The extent of resource use inefficiencies in cotton production in Pakistan's Punjab: an application of Data Envelopment Analysis. *Agricultural Economic*s **22**: 321–330.

Sharma, K.R., Leung P.S. y Zaleski, H.M. (1999a). Technical, allocative and economic efficiencies in swine production in Hawaii: a comparison of parametric and nonparametric approaches. *Agricultural Economics* **20**: 23–35.

Sharma, K.R., Leung, P.S., Chen H. y Peterson, A. (1999b). Economic efficiency and optimum stocking densities in fish polyculture: an application of data envelopment analysis (DEA) to Chinese fish farms. *Aquaculture* **180**: 207–221.

Soares, E., Berbel, J. y Arzubi, A. (2001). *Análisis No Paramétrico de eficiencia en las explotaciones lecheras de las Azores a partir de datos Rica-A*. Comunicación al IV Congreso Nacional de Economía Agraria. Pamplona.

Vicario, V., Dios, R. y Martínez, J.M. (2001) *La eficiencia técnica en explotaciones multicultivo de la provincia de Córdoba mediante DEA. Una comparación con los métodos paramétricos.* Comunicación al IV Congreso Nacional de Economía Agraria. Pamplona.

Vicente, J.R. (2004). Economic Efficiency of Agricultural Production In Brazil. *RER* **42**(2): 201-222.

EL CRÉDITO COMERCIAL EN EL SECTOR PRODUCTIVO AGROALIMENTARIO

Silverio Alarcón
Universidad Politécnica de Madrid

EL CRÉDITO COMERCIAL EN EL SECTOR PRODUCTIVO AGROALIMENTARIO

Silverio Alarcón
Dept. Economía y Ciencias Sociales Agrarias
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: silverio.alarcon@upm.es

RESUMEN

El crédito comercial es una importante vía de financiación de las empresas. Su uso generalizado y el alargamiento excesivo de los periodos deterioran la rentabilidad de las empresas y pueden incluso afectar al funcionamiento del sistema financiero. A pesar de la relevancia de este tema son pocos las investigaciones empíricas realizadas con empresas españolas. Este trabajo pretende cubrir este hueco y aportar información sobre los factores relacionados con la concesión de crédito comercial en un conjunto de empresas del sector productivo agroalimentario. Para ello se ha dispuesto de un panel de 388 empresas para el periodo 1998-2005, se han especificado modelos de regresión estáticos y dinámicos y se han estimado mediante métodos robustos a heterocedasticidad, autocorrelación y endogeneidad de las variables explicativas. Los resultados confirman que conceden más crédito comercial las empresas más activas y las que tienen acceso a financiación bancaria a tipos de interés más bajos.

ABSTRACT

Trade credit is an important way of firm financing. Its habitual practice and the excessive enlargement of the payment periods deteriorate profitability of firms and even could affect the performance of the financial system. In spite of the relevance of this issue there are few empirical researches with Spanish firms. This work intend to fill this gap and to shed light on the factors related to the extension of trade credit in a set firms of the agro-food industry. To do this a panel of 388 firms for the period 1998-2005 has been taken, and static and dynamic regression models have been specified and estimated by using robust methods to heteroskedasticity, autocorrelation and endogeneity of the explicative variables. The results confirm that trade credit payable is associated with more active firms and with an access to bank financing at lower interest rates.

Palabras clave: crédito comercial, industria agroalimentaria, datos de panel.

Trabajo presentado al VI Congreso de Economía Agraria
"De la Economía Agraria a la Economía Rural y Agroalimentaria"
Albacete, 19-21 de Septiembre de 2007

EL CRÉDITO COMERCIAL EN EL SECTOR PRODUCTIVO AGROALIMENTARIO

1. Introducción

El crédito comercial se origina cuando en las operaciones comerciales de compraventa de bienes o prestación de servicios no se paga al contado sino que se difiere el pago un cierto periodo de tiempo. Este comportamiento permite reducir el capital necesario para financiar los procesos productivos y repercute, por tanto, sobre la toma de decisiones individual de cada empresa. Su uso generalizado puede disminuir la rentabilidad de las empresas más débiles, así como afectar a las relaciones entre ellas. Es más, el crédito comercial se sitúa al margen de los canales del sistema bancario y, por tanto, se desarrolla sin transparencia sobre condiciones y prácticas habituales y sin una supervisión de la autoridad monetaria. Ésto entraña un riesgo pues puede alterar los agregados monetarios y crediticios y los mecanismos de transmisión de la política monetaria. (Garcia-Vaquero y Maza, 1996).

Una primera aproximación a su importancia en la economía española se puede obtener de la información de las empresas no financieras de la Central de Balances del Banco de España (Banco de España, 2006) que muestran que esta vía de financiación supone, de media en 2005, el 14,5 % del pasivo, el 34,6 % de la financiación ajena y el 42,8 % de las deudas a corto plazo. El crédito comercial es un fenómeno estructural que persiste a lo largo del tiempo. Y ésto produce cierte perplejidad pues no parece lógico, en economías desarrolladas con potentes sistemas financieros, que los proveedores sean la vía de financiación más importante a corto plazo.

En los últimos años la administración ha sido consciente de los problemas que el crédito comercial puede ocasionar y ha intentado frenar el alargamiento excesivo de los periodos de pago y evitar el deterioro de la rentabilidad de pequeñas y medianas empresas. Ésto se ha concretado en la Directiva 2000/35/CEA del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales (incorporada al derecho interno mediante la Ley 3/2004, de 29 de diciembre). Sin embargo, son prácticamente inexistentes los estudios sobre el crédito comercial y sus motivaciones en el sector productivo agroalimentario.

El objetivo de este trabajo es estudiar la evolución reciente del crédito comercial en una muestra de empresas agroalimentarias e identificar las características asociadas con las empresas que más crédito conceden. Para ello se ha tomado información procedente de los registros mercantiles provinciales y se ha construido un panel de datos de 388 empresas y 8 años consecutivos (1998-2005). Se han especificado modelos de regresión con el fin de contrastar hipótesis sobre los factores determinantes del crédito comercial concedido por las empresas. La estimación se ha realizado mediante el método generalizado de momentos

(GMM) que es un procedimiento más adecuado en situaciones de heterocedasticidad, autocorrelación y endogeneidad de los regresores. La principal novedad metodológica de este trabajo es que se han estimado modelos dinámicos que incluyen como regresor la variable dependiente desfasada, lo que ha permitido tener en cuenta la persistencia de las variables explicativas en el tiempo. Los resultados indican que es el nivel de actividad de la empresa y el coste de la deuda los factores más relacionado con la concesión de crédito comercial. El resto del trabajo se ha estructurado así: primero se resumen algunas teorías que tratan de explicar el crédito comercial, así como algunos estudios prácticos realizados con empresas españolas (sección 2); a continuación se realiza un análisis descriptivo de los datos utilizados y se intentan extraer información sobre los factores relacionados con la concesión de crédito (sección 3); en la sección 4 se formulan las hipótesis y se exponen los modelos de regresión empleados y posteriormente se muestran los resultados en la sección 5 y las conclusiones en la 6.

2. Antecedentes

Son numerosos los argumentos que han tratado de dar una explicación al uso del crédito comercial. Es evidente que es una práctica que reduce los costes de transacción, pues permite acumular diversas facturas y disminuir el número de pagos (Schwartz, 1974). Además, acuerdos de cooperación a largo plazo entre vendedores y compradores pueden optimizar los flujos de mercancías y de dinero (Ferris, 1981). Incluso otros costes derivados de una demanda irregular se pueden reducir mejorando las condiciones de crédito comercial en situaciones de menor actividad (Emery, 1984). Los costes de transacción es probablemente un motivo importante, sin embargo no sirve para explicar las variaciones de su uso entre distintas empresas o sectores.

Mucho se ha escrito sobre el papel del crédito comercial como mecanismo de los vendedores para estimular sus ventas. Éstos añaden a sus funciones productivas otras meramente financieras que complementan y mejoran las ofertas que realizan a sus compradores. De esta forma, el crédito comercial se configura como una vía para expandir el negocio y para establecer relaciones duraderas y estables con los clientes que a largo plazo impliquen una maximización del beneficio esperado (Wilner, 2000). También se ha señalado que los vendedores tienen ventajas sobre los bancos en estas funciones financieras (Smith, 1987) pues al operar en el mismo sector que los compradores tienen más información sobre sus riesgos de impagos o su capacidad de devolución. Incluso, en caso de que el comprador no pague, podrían recuperar la mercancía y volver a revenderla (Mian y Smith, 1992), siempre de forma más fácil que cualquier banco.

Relacionado con esta idea, se ha razonado que las empresas con capacidad para conseguir mejores condiciones en el mercado financiero podrán utilizar este factor para extender más crédito comercial y potenciar su posición competitiva (Schwartz, 1974). Y en la misma línea se ha dicho que las empresas de mayor tamaño o con más años de funcionamiento

suelen tener más fácil acceso al mercado bancario y, por tanto, cabría esperar una relación positiva entre estas variables y el crédito comercial concedido. Sin embargo, se puede argumentar también en sentido contrario, es decir, estas grandes empresas precisamente porque están consolidadas y son fuertes tienden a imponer periodos de pago más cortos a sus clientes.

Asimismo han sido objeto de estudio los efectos del crédito comercial sobre políticas monetarias restrictivas (Meltzer, 1960; Nilsen, 2002, entre otros).

A continuación se comentan brevemente algunos trabajos prácticos realizados con información de empresas españolas. Chulia (1991, 1992) realiza un análisis descriptivo en una muestra de empresas de la Central de Balances del Banco de España en los años 80 e indica que presentan menores proporciones crédito interempresarial concedido y recibido, las empresas con mayores recursos propios, aunque parece no estar tan clara la relación con las de mayor tamaño. Los datos también sugieren que las empresas más endeudadas con los bancos son las que conceden más crédito a otras empresas, con lo que se produce una redistribución financiera en beneficio de las empresas con mayores dificultades de acceso al sistema bancario. Hernández de Cos y Hernando (1999) utilizan también información de empresas de la Central de Balances de Banco de España (periodo 1983-1995) y señalan evidencia a favor de que las empresas con mayor acceso a la financiación intermediada son las que más crédito comercial reciben, así como de que existe un comportamiento contracíclico que aumenta los periodos medios de cobro y pago en los periodos recesivos. Rodríguez-Rodríguez (2006) estudia los determinantes del crédito comercial recibido en una muestra de 71 empresas no financieras de Canarias y confirma tres hipótesis: un mayor uso está asociado con mejores condiciones de acceso a los mercados bancarios, con empresas más activas y con reducciones en costes de transacción e información asimétrica.

3. Análisis descriptivo

La fuente básica de este trabajo son los registros mercantiles provinciales, a cuya información se ha accedido a través de la base de datos SABI (http://www.informa.es/). La selección incluye empresas de la Industria de productos alimenticios y bebidas, código 15 CNAE-93, con información de las variables ingresos de explotación (importe neto de la cifra de negocios) y clientes por ventas y prestación de servicios en el periodo 1998-2005. Ésta última ha sido el factor limitante pues muchas empresas presentan sus cuentas abreviadas y clientes aparece agregada con otros deudores. De esta forma se obtuvo una muestra constituida por un panel 388 empresas con datos de 8 años consecutivos.

En el Cuadro 1 se han clasificado todas las empresas de la muestra según los percentiles del ratio $\frac{Clientes}{Activo}$. En cada una de estas clases se han calculado las medias de distintos ratios finacieros, con el fin de realizar una primera aproximación de los factores relacionados con la concesión de crédito comercial. La proporción media de crédito comercial concedido es del 29 % del activo, que es un valor similar al que se obtiene en otros estudios (Hernández

de Cos y Hernando, 1999). El crédito comercial recibido, sin embargo, 21 % del activo total, es superior al de otros trrabajos que muestran proporciones sustancialmente menores (15,6 %, Hernández de Cos y Hernando, 1999). El crédito comercial neto, recibido menos concedido, presenta un saldo negativo para la mayoría de las empresas y alcanza de media un valor del 8 % del activo. Es decir, la mayoría de los negocios analizados se sitúan en una posición acreedora y conceden más crédito a sus clientes que el que reciben de sus proveedores.

Si se consideran otras variables, se detecta una clara relación positiva entre crédito comercial concedido y rotación: la media del ratio $\frac{Ventas}{Activo}$ aumenta en cada percentil (a excepción del primero), pasando de una rotación del 97 % en el percentil nº 2 a 245 % en el nº 10. Esto apoya la hipótesis de que las empresas extienden crédito comercial a sus clientes como medio de aumentar sus ventas. Es decir, las empresas además de su actividad prestan funciones financieras para ganar competitividad e incrementar su cuota de mercado. De forma menos contundente se aprecia una relación positiva entre crédito comercial y rentabilidad, pues el ratio $\frac{Beneficio}{Activo}$ toma porcentajes inferiores al 4 % en los cinco primeros percentiles y se aproxima más a este valor en los cinco últimos. Sin embargo, las empresas que más practican el crédito comercial tienen un menor margen de explotación.

Por otra parte, el tamaño empresarial está relacionado negativamente con $\frac{Clientes}{Activo}$, de manera que son las empresas más pequeñas las que más crédito conceden, en proporción. Esto indicaría que las empresas de mayor tamaño tienen cierta capacidad para elegir como clientes con mejores condiciones de pago, en detrimento de las pequeñas que tienen que trabajar con empresas que alargan los periodos de pago.

El crédito comercial recibido por las empresas (2. Proveedores en Cuadro 1) está relacionado positivamente con el concedido. Se puede comprobar como el ratio proveedores entre activo es inferior al 20 % en los cuatro primeros percentiles y superior a esta proporción en los siguientes, llegando casi al 30 % en el último percentil. Otros ratios que informan sobre la estructura de la financiación ajena como deuda bancaria y coste de la deuda no presentan relaciones tan claras. Aunque respecto a este último sí se puede afirmar que las empresas con menor proporción de $\frac{Clientes}{Activo}$ (primer percentil) afrontan una financiación bancaria más cara (14,8 %) en comparación con las que más créditos conceden (último percentil, 5,3 %). Asimismo, el ratio de liquidez y el de reservas parecen mostrar una relación negativa, pues a partir del tercer percentil los valores son descendentes.

El periodo medio de cobro a clientes en las empresas de alimentación y bebidas (Cuadro 2) es casi de tres meses y ha aumentado ligeramente en los últimos años, pasando de 78 días en 1988 a 85 en 2005. Es corto el periodo de tiempo que ha transcurrido desde la entrada en vigor de la ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, pero no se percibe en el año 2005 ningún indicio de que hayan disminuido los periodos de cobro.

En un nivel mayor de desagregación destacan dos subsectores. Por un lado, Alimentación Animal, que presenta periodos de cobro alrededor de los 2 meses, (59 días en 1998 y

Cuadro 1: CARACTERISTICAS MEDIAS DE LA MUESTRA EN FUNCIÓN DE $\frac{CLIENTES}{ACTIVO}$

	media	media en el percentil								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Clientes (%)	29	3	11	17	21	25	30	34	39	45	61
2. Proveedores (%)	21	18	15	16	18	20	21	22	24	26	28
3. Clientes neto (%)	-8	14	3	-1	-3	-5	-9	-11	-14	-19	-33
4. Periodo de cobro (días)	83	19	67	69	79	86	90	96	103	106	114
5. Tamaño (%)	100	117	159	126	114	108	95	96	65	63	56
6. Rotación (%)	149	114	97	113	123	135	152	153	166	197	245
7. Rentabilidad (%)	3,7	3,3	3,8	3,4	3,0	3,3	4,2	4,0	4,0	3,6	4,0
8. Margen (%)	3,4	3,8	6,0	4,2	3,2	2,9	3,5	3,2	3,1	2,4	2,1
9. Deuda bancaria (%)	34	35	37	35	33	32	33	32	33	36	32
10. Coste de la deuda (%)	7,4	14,8	5,3	6,7	6,1	8,3	7,2	7,2	7,0	6,0	5,3
11.Liquidez (%)	199	215	214	256	212	188	177	190	202	158	176
12. Reservas (%)	26	23	25	31	29	26	28	28	27	23	23

1. Clientes/Activo
2. Acreedores comerciales/Activo
3. (Acreedores comerciales-Clientes)/Activo
4. (Clientes/Ventas) $\times$ 365
5. Activo/media de los activo del sector
6. Ventas/Activo
7. Beneficios de explotación/Activo
8. Beneficios de explotación/Ventas
9. (Acreedores largo plazo + Acreedores corto plazo - Acreedores comerciales)/Activo
10. Gastos financieros/(Acreedores largo y corto plazo - Acreedores comerciales)
11. Activo circulante/Acreedores corto plazo
12. Reservas/Activo

66 en 2005). Por otra parte, Bebidas supera con creces los tres meses (104 en 1988 y 116 en 2005). Si se desciende a un nivel de desagregación mayor (4 dígitos en la clasificación CNAE-93 Rev.1) se detecta un comportamiento diferente en dos subsectores. Dentro de la Industría Carnica, las empresas de sacrificio y conservación (códigos 1511 y 1512) elevan sus periodos de cobros de 60 a 70 días, mientras que las de fabricación de productos cárnicos (código 1513) presentaban periodos de cobro próximos a los 3 meses en 1998 y en 2005 se supera ampliamente (101 días). Dentro de Bebidas, las costumbres de cobro en las empresas de elaboración de vinos (código 1593) es extremadamente alarmante, pues ya registraban periodos largos en 1998 (113 días) pero desde 2002 el periodo medio de cobro se extiende a más de 4 meses y llega hasta 135 días en 2005. También dentro de la clasificación Bebidas, están las empresas de aguas minerales y bebidas analcohólicas con periodos de cobro muy distintos a los anteriores, 68 y 67 días en 1998 y 2005, respectivamente. La variabilidad de los periodos de cobro es mayor en Bebidas y Cárnica, de forma que en estos dos subsectores se pueden encontrar empresas con periodos de cobro a clientes de hasta 10 y 11 meses.

La evolución temporal de los periodos de pago a clientes por comunidades autónomas puede verse en el Cuadro 3. Entre las regiones con periodos más largos están La Rioja, superiores a 4 meses en todos los años, seguida de País Vasco, Castilla y León y Asturias, por encima de los tres meses. Los periodos de cobro más cortos se registran en Baleares, menos de dos meses, y en Cantabria, Galicia y Cataluña, por debajo de dos meses y medio en todos los años. Por otra parte, en casi todas las regiones los periodos de cobro han aumentado ligeramente con el paso de los años.

4. Modelo empírico

A partir del análisis descriptivo anterior y de la revisión de la literatura teórica y práctica, se han formulado las siguientes hipótesis:

H_1: Las empresas más activas son las que más crédito comercial conceden

H_2: La rentabilidad o los márgenes de explotación potencian el crédito comercial

H_3: Unas mejores condiciones de acceso a la financiación bancaria genera una mayor concesión de crédito comercial

H_4: El tamaño influye en la concesión de crédito comercial

H_5: Se produce una transmisión de crédito comercial recibido a crédito comercial concedido

Cuadro 2: PERIODO MEDIO DE COBRO A CLIENTES POR SUBSECTORES (días)

	Año							
	1988	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
15. Ind. produc. alimenticios y bebidas	78	81	83	82	86	83	84	85
151 Cárnica	72	80	83	81	83	87	90	88
152 Pescado	82	77	79	76	78	76	76	77
153 Fruta	76	76	79	77	84	84	78	81
154 Aceite	64	64	68	78	62	62	64	69
155 Lácteo	71	73	80	76	76	75	78	72
156 Molinería	79	77	81	83	80	82	77	85
157 Alimentación Animal	59	62	65	63	68	61	63	66
158 Otros	75	77	77	74	86	73	73	72
159 Bebidas	104	106	110	112	114	110	112	116
1511	58	67	75	67	67	74	74	70
1513	81	89	89	91	95	96	102	101
1593	113	115	117	118	124	124	128	135
1598	68	62	67	70	77	66	68	67

1511: Sacrificio de ganado y conservación de carne
1513: Fabricación de productos cárnicos
1593: Elaboración de vinos
1598: Producción de aguas minerales y bebidas analcohólicas

Cuadro 3: PERIODO MEDIO DE COBRO A CLIENTES POR AUTONOMÍAS (días)

	Año							
	1988	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
GALICIA	68	68	70	72	75	66	71	70
ASTURIAS	108	113	112	103	103	104	102	94
CANTABRIA	68	69	67	76	77	76	70	68
PAÍS VASCO	107	92	111	103	105	108	113	116
NAVARRA	91	94	98	89	88	94	97	100
LA RIOJA	130	126	122	122	129	128	142	135
ARAGÓN	71	69	78	80	86	77	85	85
CATALUÑA	67	71	71	68	72	73	70	72
BALEARES	40	38	45	57	52	51	56	58
CASTILLA Y LEÓN	95	95	101	106	107	110	111	109
MADRID	68	74	74	70	76	71	81	78
CASTILLA-LA MANCHA	81	93	95	101	171	77	71	78
C. VALENCIANA	87	90	90	85	83	89	89	90
R. DE MURCIA	65	72	77	77	82	83	82	80
EXTREMADURA	88	93	88	81	82	90	86	94
ANDALUCÍA	78	80	89	86	84	80	76	84
CANARIAS	80	83	84	87	87	88	94	94
ESPAÑA	78	81	83	82	86	83	84	85

Para contrastar estas hipótesis se especifica la siguiente ecuación general de un modelo econométrico con datos de panel:

$$y_{it} = \sum_j \beta_j x_{jit} + \mu_i + \nu_{it} \tag{1}$$

donde y_{it}, x_{jit} son vectores de variables y los subíndices se refieren a empresas ($i = 1 \dots I$), años ($t = 1 \dots T$) y variables explicativas ($j = 1 \dots J$), μ_i es un vector de variables artificiales que modeliza efectos específicos de cada empresa e invariantes en el tiempo y ν_{it} es el término de error con las condiciones habituales de normalidad. Además, se podría añadir λ_t para recoger efectos temporales comunes a todas las empresas .

Se ha tomado como variable dependiente el cociente entre clientes y activo total y como independientes los ratios:

H_1: Ventas/Activo (V/A) . Se entiende como ventas la partida contable de Importe neto de cifra de negocios.

H_2: Beneficios de explotación/Activo (B/A) para estudiar el efecto de la rentabilidad y Beneficios de explotación/Ventas (B/V) para contrastar los márgenes.

H_3: Gastos financieros/(Acreedores largo y corto plazo - Acreedores comerciales), (Costedeuda). Se considera que aquellas empresas con un mejor acceso a la financiación bancaria podrán conseguir préstamos a más bajo interés. Por tanto, se espera un signo negativo de esta variable. Adicionalmente, se ha tomado la variable (Acreedores largo plazo + Acreedores corto plazo - Acreedores comerciales)/Activo (Deudaban/A) como expresión de la proporción del nivel de endeudamiento bancario de la empresa. Valores significativamente positivos reforzarían esta hipótesis.

H_4: Activo/media de los activo del sector (A/MA) como próxy de la influencia del tamaño

H_5: Acreedores comerciales/Acreedores totales (Aco/Acre) como expresión del crédito comercial concedido.

La equación (1) se puede estimar por diferentes procedimientos en función de los supuestos que se realicen. Los modelos de efectos fijos y aleatorios han sido los más usados, pero es posible una estimación menos restrictiva si se utilizan variables instrumentales y el método generalizado de momentos (GMM). Esta alternativa es robusta a la posible presencia de heterocedasticidad y autocorrelación en el término de error, y soluciona el problema de endogeneidad de los regresores. Dada la dificultad de obtener otras variables correlacionadas con las variables originales pero no con el término de error, surge la posibilidad de usar estas mismas variables pero desfasadas como instrumentos. Los efectos fijos temporales se modelizan mediante variables ficticias y los efectos propios de

cada empresa, dado su gran número, se eliminan estimando la ecuación (1) en primeras diferencias:

$$\Delta y_{it} = \sum_j \beta_j \Delta x_{jit} + \Delta \nu_{it} \tag{2}$$

Una transformación alternativa a primeras diferencias es la de realizar desviaciones ortogonales, que elimina los efectos individuales pero no introduce correlación serial como hace la diferenciación (Arellano y Bover, 1995). En este caso, cada observación transformada se obtiene como desviación ponderada de la media de valores futuros y la ecuación queda:

$$y^*_{it} = \sum_j \beta_j x^*_{jit} + \nu^*_{it} \tag{3}$$

donde

$$x^*_{jit} = \sqrt{\frac{T-t}{T-t+1}} \left(x_{jit} - \frac{x_{ji,t+1} + \cdots + x_{jiT}}{T-t} \right)$$

Arellano y Bond (1991) proponen la utilización de GMM y las condiciones de ortogonalidad entre los residuos de las ecuaciones transformadas y los valores desfasados de las variables explicativas originales. La estimación GMM se realiza en dos etapas, de forma que en la segunda se utiliza una matriz de ponderaciones construida con los residuos obtenidos en la primera etapa. El procedimiento seguido en este trabajo ha sido el de estimar conjuntamente el sistema formado por las ecuaciones en desviaciones ortogonales (3) y niveles (1) (Arellano y Bover, 1995; Blundell y Bond, 1998, entre otros). Su utilización permite reducir la debilidad de los instrumentos, que es algo que ocurre con frecuencia en la estimación de este tipo de funciones (Blundell y Bond, 2000).

Es necesario contrastar la ausencia de correlación de segundo orden porque el estimador GMM ese basa en $E(\nu^*_{it}\nu^*_{i,t-2}) = 0$. Además, se utiliza un test de Sargan de sobreidentificación para validar las condiciones de ortogonalidad.

En los modelos dinámicos se incluyen como regresores variables retardadas con la intención de modelizar los efectos de las variables en el tiempo. Es decir, se considera que las repercusiones de cambios en las variables explicativas no se manifiestan instantáneamente sino que implican un cierto periodo de adaptación.

$$y_{it} = \lambda y_{i,t-1} + \sum_j \beta_j x_{jit} + \mu_i + \nu_{it} \tag{4}$$

Cuando el número de periodos de tiempo no es muy elevado, la estimación de este modelo mediante efectos fijos o aleatorios es inconsistente debido a que la variable dependiente desfasada está correlacionada con el término de error. Una alternativa eficiente y no sesgada son los estimadores GMM mencionados anteriormente (Arellano y Bover, 1995; Blundell y Bond, 1998).

5. Resultados

Se presentan las estimaciones de la segunda etapa de un modelo estático (Cuadro 4) y otro dinámico (Cuadro 5) que incorpora la variable dependiente con un retardo. En ambos casos se ha estimado el sistema conjunto de ecuaciones en desviaciones ortogonales y niveles, y se ha usado como variables instrumentales las propias variables desfasadas 1 y 2 periodos para las desviaciones ortogonales y primeras diferencias retardadas un periodo como instrumentos para las ecuaciones en niveles. En ambas estimaciones se han incluido variables ficticias temporales, aunque los coeficientes no se muestran en los cuadros.

Las hipótesis básicas del estimador se cumplen. Es decir, los tests de Sargan no rechazan la idoneidad de los instrumentos y los test AR(2) descartan problemas graves de autocorrelación de segundo orden. Además, los test de Wald rechazan la hipótesis nula de no significatividad conjunta de los regresores utilizados, mientras que los test de Wald para las variables temporales indican que son significativas en el primer caso pero no en la segunda especificación.

La hipótesis H_1 se confirma con claridad en ambos modelos, indicando que son las empresas con mayor rotación de sus activos las que conceden más crédito comercial. Parece existir, por tanto, una clara conexión entre el aumento de las ventas y el alargamiento de los periodos de cobro a clientes.

La hipótesis H_2 se rechaza con rotundidad. El ratio B/V no es significativo en ambas especificaciones, y en los resultados que se muestran en el Cuadro 5 ya no se ha incluido. No se presentan las estimaciones con B/A pero este ratio tampoco es significativo. Por tanto, se descarta la idea de que las empresas más rentables o con mayores márgenes comerciales conceden más crédito comercial.

La hipótesis H_3 no se rechaza teniendo en cuenta la significatividad de la variable Costedeuda en ambos modelos. Sin embargo, los efectos del ratio de endeudamiento no son tan nítidos. En cualquier caso, los resultados avalan la idea de que las empresas con capacidad para acceder a financiación ajena más barata tienden a extender más sus periodos de cobro, añadiendo a su actividad propia productiva otra de intermediación financiera.

La hipótesis H_4 se acepta en el modelo estático pero se rechaza en el modelo dinámico. La prudencia recomienda descartar el efecto del tamaño de la empresa sobre la utilización del crédito comercial.

La hipótesis H_5 se comporta de forma parecida. El coeficiente del crédito comercial recibido es positivo y significativo en el modelo estático pero pierde importancia como factor explicativo en la especificación dinámica.

Y por último, un comentario sobre el modelo dinámico. La variable dependiente retardada es claramente positiva y significativa, lo que indica la persistencia de las variables explicativas en el tiempo. El no modelizar estos aspectos puede conducir a conclusiones erróneas.

Cuadro 4: Estimación conjunta de ecuaciones en desviaciones ortogonales y niveles mediante GMM (segunda etapa). Variable dependiente: Clientes/Activo

	Coeficiente	Error std.	t (valor)	t (prob)
V/A	0.064	0.013	4.96	0.000
B/V	-0.013	0.037	-0.35	0.723
Costedeuda	-0.023	0.007	-3.17	0.002
Deudaban/A	0.154	0.089	1.73	0.083
A/MA	-0.014	0.006	-2.46	0.014
Aco/Acre	0.119	0.057	2.10	0.036
	Estadístico	valor	prob	
Wald (conjunta):	$Chi^2(6)$	61.41	0.000	
Wald (tiempo):	$Chi^2(8)$	20.83	0.008	
Test Sargan :	$Chi^2(108)$	121.20	0.182	
Test AR(1):	N(0,1)	-4.57	0.000	
Test AR(2):	N(0,1)	-1.81	0.070	

V/A: Ventas/Activo, B/V: Beneficio de explotación/Activo,

Costedeuda: Gastos financieros/(Acreedores largo y corto plazo - Acreedores comerciales),

Deudaban/A: (Acreedores largo plazo + Acreedores corto plazo - Acreedores comerciales)/Activo,

A/MA: Activo/(media de los activo del sector), Aco/Acre: Acreedores comerciales/Acreedores totales

Cuadro 5: Estimación conjunta de ecuaciones en desviaciones ortogonales y niveles mediante GMM (segunda etapa). Variable dependiente: Clientes/Activo

	Coeficiente	Error std.	t (valor)	t (prob)
C/A(-1)	0.593	0.058	10.20	0.000
V/A	0.037	0.010	3.72	0.000
Costedeuda	-0.011	0.004	-2.76	0.006
Deudaban/A	0.030	0.052	0.58	0.563
A/MA	-0.004	0.003	-1.47	0.143
Aco/Acre	0.063	0.037	1.68	0.093
	Estadístico	valor	prob	
Wald (conjunta):	$Chi^2(6)$	443.40	0.000	
Wald (tiempo):	$Chi^2(7)$	4.78	0.687	
Test Sargan :	$Chi^2(101)$	121.40	0.082	
Test AR(1):	N(0,1)	-6.53	0.000	
Test AR(2):	N(0,1)	0.54	0.587	

6. Conclusiones

Se ha analizado un conjunto de empresas del sector agroalimentario para estudiar los determinantes del crédito comercial concedido por las empresas. En concreto, se ha trabajado con un panel de 388 empresas de las que se disponía de información sobre la cuenta de clientes en el periodo 1998-2005.

En esta muestra, las empresas son acreedoras en relación con el crédito comercial, es decir prestan más a sus clientes de lo que deben a sus proveedores, y esta diferencia es de media un 8 %. El periodo de cobro a clientes era en 2005 de 85 días de media, y ha aumentado ligeramente en los últimos años. No parece que esta tendencia se haya visto afectada por la entrada en vigor de la ley de lucha contra la morosidad de diciembre de 2004. Las empresas de Bebidas, y en especial las de elaboración de vinos, son las que presentan periodos más largos de cobro, superando de media los cuatro meses.

Inicialmente se detecta que el ratio Clientes/Activo está relacionado positivamente con Ventas/Activo, Proveedores/Activo y en menor medida con Beneficio/Activo, y negativamente con el coste de la financiación ajena y con el tamaño.

Un análisis de regresión de modelos estáticos y dinámicos ha permitido contrastar algunas hipótesis sobre el uso del crédito comercial concedido. Así, se ha detectado que las principales factores que determinan su uso son el nivel de actividad y el acceso a financiación bancaria barata. El crédito comercial recibido presenta una relación positiva aunque no tan significativa como las anteriores. El tamaño, por su parte, parece que afecta negativamente sobre Clientes/Activo pero deja de ser significativo en la especificación dinámica. No se detecta ninguna influencia de la rentabilidad o de los márgenes comerciales.

Las ideas que salen reforzadas tras este estudio son que las empresas conceden crédito comercial con el fin de mejorar su composición competitiva y de incrementar sus ventas, y que el acceso a financiación a bajos tipos de interés posibilita en mayor medida este tipo de acciones.

Referencias

Arellano, M. y Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*, 58, pp. 277–297.

Arellano, M. y Bover, O. (1995). Another Look at the Instrumental-Variable Estimation of Error-Components Models. *Journal of Econometrics*, 68, pp. 29–51.

BancodeEspaña (2006). *Central de Balances 2005. Resultados anuales de las empresas no financieras*. http://www.bde.es.

Blundell, R. y Bond, S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, 87, pp. 115–144.

Blundell, R. y Bond, S. (2000). GMM Estimation with Persistent Panel Data: An Application to Productions Functions. *Econometric Reviews*, 19-3, pp. 321–340.

Chulia, C. (1991). El crédito interempresarial. Una manifestación de la desintermediación interbancaria. *Documento de trabajo 9112*, Banco de España.

Chulia, C. (1992). Desarrollo reciente del crédito interempresarial en España. *Boletín Económico, Banco de España*, junio, pp. 13–20.

Emery, G.W. (1984). A Pure Financial Explanation for Trade Credit. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 19-3, pp. 271–285.

Ferris, J.S. (1981). A Transactiosn Theory of Trade Credit Use. *Quaterly Journal of Economics*, 96-2, pp. 243–270.

Garcia-Vaquero, V. y Maza, L.A. (1996). Crédito interempresarial: evolución reciente y efectos sobre el sistema económico. *Boletín Económico, Banco de España*, marzo, pp. 29–45.

Hernández de Cos, P. y Hernando, I. (1999). El crédito comercial en las empresas manufactureras españolas. *Moneda y Crédito*, 209, pp. 231–267.

Meltzer, A.H. (1960). Mercantile Credit, Monetary Policy, and Size of Firms. *Review of Economics and Statistics*, 42-4, pp. 429–437.

Mian, S.L. y Smith, C.W. (1992). Accounts Receivable Management Policy: Theory and Evidence. *Journal of Finance*, 47-1, pp. 169–200.

Nilsen, J. (2002). Trade credit and the bank lending channel. *Journal of Money, Credit and Banking*, 34-1, pp. 226–253.

Rodríguez-Rodríguez, O.M. (2006). Trade credit in small and medium size firms: An application of the system estimator with panel data. *Small Business Review*, 27, pp. 103–126.

Schwartz, R.A. (1974). A Economic Model of Trade Credit. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 9-4, pp. 643–657.

Smith, J.K. (1987). Trade Credit and Information Asymmetry. *Journal of Finance*, 42-4, pp. 863–872.

Wilner, B.S. (2000). The Exploitation of Relationships in Financial Distress: The Case of Trade Credit. *Journal of Finance*, 55-1, pp. 153–178.

LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN LA HORTICULTURA INTENSIVA

M.C. García-Martínez, M.A. Fernández-Zamudio, y P. Caballero.
Dpto. Economía y Sociología Agrarias. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias.
E-mail: mcgarcia@ivia.es

INTRODUCCIÓN

Entre los principales determinantes de la situación actual de la horticultura española y europea se encuentran la globalización con la liberalización de los mercados y las exigencias en seguridad alimentaria y sostenibilidad medioambiental, que a su vez han de estar garantizadas por la trazabilidad. La apertura de los mercados es el aspecto de mayor incidencia ya que impone a la producción española competir con otros países, especialmente del área mediterránea, entre ellos Marruecos, Egipto o Turquía, con unas características socioeconómicas diferentes y mano de obra disponible a precios muy inferiores.

La horticultura española ha de presentar como principales factores competitivos, además de la proximidad a los mercados, el equipamiento productivo y comercial y, sobre todo, la adopción de tecnología en los invernaderos que va unida a un reflexivo proceso de decisión empresarial condicionado por numerosos factores, con la finalidad de elevar los posibles beneficios con disminución de riesgos.

En la decisión empresarial ante la innovación tecnológica intervienen las necesidades de cambio de tipo técnico, económico y social. Dentro de los móviles de carácter económico destacan especialmente los precios que percibe el agricultor por su producción cuyos efectos sobre la adopción de tecnología, se pueden contemplar desde dos puntos de vista diferentes: a) por su relación con las técnicas de producción, calendarios, especies y variedades, posibilidades en el mercado, y en consecuencia el equipamiento idóneo en los invernaderos; b) por la influencia en los móviles del empresario hacia la inversión.

El análisis de precios, con series de larga duración, es fundamental para basar la decisión empresarial sobre adopción de tecnología a partir de una información más amplia y no en función de una coyuntura, o corto periodo, favorable o desfavorable en la retribución de los productos.

Ante el interés de analizar el estado actual de la tecnología en los invernaderos y la influencia que pueden tener los precios en la adopción de dicha tecnología, se plantea el presente trabajo con el objetivo de determinar la evolución de la situación económica del tomate y del pimiento a través de los precios percibidos por el agricultor (precios en origen) y su comportamiento durante la campaña, e identificar en la tecnología de los invernaderos qué elementos del equipamiento tienen más relación o están más condicionados por los precios de los productos.

INFORMACIÓN Y ANÁLISIS

El desarrollo del objetivo planteado requiere la elaboración y análisis de series de precios en origen, considerando un amplio periodo, con la posibilidad de efectuar predicciones. Se han elaborado series de precios del tomate y del pimiento, actualizadas a la fecha final de cada una, en las principales zonas productoras con los tipos reseñados en el Cuadro 1. Para ello, se han tomado datos de boletines oficiales, con periodicidad quincenal y abarcando un número suficiente de campañas.

En cada serie se ha calculado la tendencia que recoge la evolución real de los precios percibidos, y a continuación, se ha obtenido para cada serie la estacionalidad de los precios en la campaña con la determinación de los índices estacionales que nos dan a conocer el nivel relativo de los precios respecto al valor medio 100.

El análisis de la serie se ha completado con la predicción mediante modelos ARIMA aplicados a las series del pimiento verde y rojo en Almería (Cuadro 2), con los cuales se obtiene también información de su validez estadística y permiten prever los precios y su evolución en las campañas siguientes, dentro de un intervalo de probabilidad. No obstante, las limitaciones de esta técnica de predicción son la naturaleza de la serie, por una parte, y sobre todo, el escaso periodo para el que se puede predecir; en los casos analizados sólo un año.

El comportamiento de la tendencia ofrece una información muy sólida de la evolución de los precios y permite calcular la variación del poder adquisitivo del producto y si hay justificación para nuevas inversiones. Los valores de los índices estacionales permiten al empresario optimizar el periodo productivo y orientar la técnica y equipamiento del invernadero.

La predicción por modelos ARIMA, con su validez estadística, muestra la información de los precios en las siguientes campañas (en este caso una), y con ello la posibilidad de efectuar planificaciones de la técnica y los factores de producción que conviene utilizar.

La información se ha completado con la revisión de una amplia bibliografía de carácter económico y técnico, con la cual se ha efectuado la valoración de la tecnología junto con encuestas realizadas en las zonas productoras.

RESULTADOS

El análisis de la **estacionalidad,** para cada tipo de producto y provincia, nos indica los niveles de los precios en los distintos meses de la campaña en relación con un valor medio. De forma general cabe deducir que, para el tomate liso, el de mayor producción, los precios más altos tienen lugar durante los meses de marzo y abril. El pimiento presenta sus índices máximos durante los meses de invierno y principio de primavera en Almería; en Murcia y Alicante los precios más altos, se dan en marzo y abril para el pimiento verde, y durante los meses de abril y mayo para el pimiento rojo.

Los tipos especiales presentan un comportamiento muy distinto en su calendario de comercialización, y así, para el tomate acostillado en Almería, los precios más altos se adelantan a los meses de invierno y principio de primavera.

Cuadro 1. Análisis de tendencia.

Tipos de producto	Almería [1]		Murcia [2]		Alicante [1]	
	Periodo	Ec. Tendencia	Periodo	Ec. Tendencia	Periodo	Ec. Tendencia
Tomate acostillado	1ª q. Oct'92– 2ª q. Jul'06	p=1,0119+0,0017 t	----------	----------	1ª q.Sep'98– 2ª q. Ago'06	p=0,7966+0,0030 t
Tomate liso	1ª q. Oct'97– 2ª q. Jul'06	p=0,7031-0,0005 t	1ª q. Oct'92– 2ª q. Sep'06	p=0,85-0,00086 t	1ª q.Sep'92– 2ª q. Ago'06	p=0,5227+0,0006 t
Pimiento verde	1ª q. Oct'92– 2ª q. Jul'06	p=0,9020-0,0012 t	2ª q. Mar'92 – 1ª q. Ago'06	p=1,0382-0,0039 t	2ª q. Mar'90 – 1ª q.Oct'06	p=0,7462-0,0006 t
Pimiento rojo	1ª q. Oct'92– 2ª q. Jul'06	p=1,1597-0,0015 t	1ª q. Abr'92 – 1ª q. Sep'06	p=1,2506-0,0055 t	2ª q.Abr'90 – 1ª q. Oct'06	p=1,1159-0,0026 t

[1] Precios actualizados a agosto de 2006. [2] Precios actualizados a septiembre de 2006.
p= precio para cada periodo de la serie (€/Kg). t= periodo de la serie (quincenas).

Cuadro 2. Resultados de la predicción para pimiento verde y rojo en Almería.

Tipos de producto	Precios quincenales[1], (Periodo: Oct'06 - Jul'07)	Modelo predictivo
Pimiento verde	0,46; 0,48; 0,45; 0,40; 0,48; 0,60; 0,67; 0,64; 0,73; 0,72; 0,87; 0,77; 0,61; 0,41; 0,32; 0,35; 0,33; 0,42; 0,39; 0,37	ARIMA(0,1,2)x(0,1,1)
Pimiento rojo	0,63; 0,63; 0,63; 0,66; 0,71; 0,69; 0,69; 0,78; 0,93; 0,92; 0,96; 0,94; 0,75; 0,62; 0,61; 0,56; 0,45; 0,44; 0,47; 0,56	ARIMA(0,1,2)x(0,1,1)

[1] Precios (en €/kg), actualizados a agosto de 2006.

CONCLUSIONES

En las dos principales zonas productoras existe una tendencia hacia la disminución en los precios, tanto en tomate como en pimiento, excepto en tipos especiales o diferenciados. Los precios en el tomate son más ajustadas a los costes y, por tanto, con menores márgenes.

La tendencia seguida por los precios explica que modificaciones tecnológicas importantes, como el cultivo en sustrato, se estén implantando lentamente, incluso llegando a un cierto estancamiento. Así, desde el año 2000, en Almería la superficie en sustrato no supera el 20%.

Otra consecuencia del estancamiento de los precios, son algunas formas de utilización del capital fijo a menores niveles en cuanto a las inversiones fijas, como ocurre en el caso de los invernaderos cubiertos sólo con mallas, que se aplican más al tomate.

En general, el agricultor precisa aumentar la competitividad, para lo cual es imprescindible elevar la calidad y adaptar el calendario de producción considerando los máximos estacionales de los precios, y para ello, se ha de incrementar la dotación del invernadero llegando incluso a introducir alguna modalidad de calefacción.

En la producción hortícola en invernadero hay elementos o paquetes tecnológicos que están más condicionados por los precios de los productos, y son los que inciden de forma más directa sobre la calidad y, en consecuencia, requieren inversiones o gastos de funcionamientos especiales. Señalamos como principales:

- La calefacción que repercute en la calidad, calendario de producción y estacionalidad de los productos y, a su vez, proporciona seguridad ante riesgos de bajas temperaturas.
- El cultivo en sustrato, presenta unas ventajas económicas evidentes, no sólo en el incremento de los rendimientos, además la producción obtiene mejor clasificación, y por parte de los compradores se considera de mayor calidad y condición comercial.
- El cultivo en modalidades de Producción Integrada (P.I.) con control biológico, contribuye a una mejora de la imagen comercial del producto, y aunque es difícil cuantificar diferencias económicas a favor de la P.I. parece probable que la prioridad de elección repercuta en alguna ventaja en el precio.
- Un invernadero bien dimensionado y equipado en cuanto a control climático y programas de fertirrigación, eleva la calidad comercial de la cosecha y aporta productos más homogéneos.

Agradecimiento

Este trabajo se incluye dentro de las investigaciones del Proyecto de referencia INIA-RTA 04-072, que ha sido cofinanciado por el INIA y los Fondos FEDER.

INFLUENCIA DEL CRECIMIENTO SOSTENIBLE SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS COOPERATIVAS AGRARIAS

Narciso Arcas Lario
Profesor Titular de Universidad. Departamento de Economía de la Empresa. Área de Economía, Sociología y Política Agraria. Universidad Politécnica de Cartagena. Telf. 968325785.
E-mail: arcas.lario@upct.es.

Isidoro Guzmán Raja
Profesor Titular de Universidad. Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad Politécnica de Cartagena. Telf. 968325947.
E-mail: isidoro.guzman@upct.es.

1.- Introducción

El crecimiento es uno de los principales objetivos perseguidos por las cooperativas para asegurar su supervivencia, dadas las ventajas que el mismo conlleva para cualquier tipo de empresa. Algunas de ellas están relacionadas con la reducción de los costes unitarios asociados a las economías de escala en las actividades con altos costes fijos (Barton et al., 1993; Fulton and King, 1993; Trechter, 1996). Otras tienen que ver con la diferenciación, ya que las economías de escala también son cada vez más importantes para la innovación y el lanzamiento de productos que mejor satisfagan las necesidades de los clientes (Kamann and Strijker, 1992). Por último encontramos aquellas otras relacionadas con la obtención de mejores precios de transacción al mejorar el poder de negociación con proveedores y clientes (Barton et al., 1993; Trechter, 1996).

Sin embargo, el crecimiento no debe realizarse a cualquier precio, ya que una expansión acelerada y desordenada puede llegar a cercenar la supervivencia de la empresa debido a los problemas organizacionales y financieros asociados a un crecimiento descontrolado (Guisado, 1992). Es por ello que resulta imprescindible que las empresas adopten un crecimiento equilibrado compatible con los recursos financieros necesarios para asegurar una rentabilidad duradera, lo que se conoce en la literatura especializada como "crecimiento sostenible" (Guisado, 1992; Maroto, 1996; Marbella, 2003).

Según Higgins (2004) la tasa de crecimiento sostenible de una compañía se define como aquella “a la que puede aumentar sus ventas sin merma de sus recursos financieros”, lo cual implica que el crecimiento en sí mismo no es una variable a maximizar, sino que más bien se deberá procurar su optimización para proteger la estabilidad financiera de la empresa, asegurando de forma simultánea que los fondos invertidos en crecimiento empresarial sean rentables.

2.- Objetivos

En el contexto que acabamos de exponer, el objetivo del presente trabajo es conocer la evolución del crecimiento real de las cooperativas agrarias con relación al crecimiento deseado (sostenible), y averiguar en qué medida la aproximación de ambas tasas de crecimiento (real y sostenible) influye en sus niveles de productividad.

3.- Metodología

El estudio empírico se basa en un doble enfoque metodológico: de una parte se calculan las tasas de crecimiento real y sostenible de las cooperativas agrarias, y de otra se obtienen los índices de productividad de Malmquist (Indice de Productividad Total de los Factores, IPTFM; Malmquist, 1953), a partir de los niveles de eficiencia calculados mediante el diseño de funciones frontera bajo la técnica no paramétrica del análisis envolvente de datos (Data Envelopment Analysis, DEA).

Para ello se seleccionó una muestra de 94 cooperativas agrarias españolas dedicadas al comercio al por mayor de productos alimenticios, bebidas y tabaco (CNAE: 513), procedente de la base datos Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI). A partir de la información contable de los estados financieros para los ejercicios 2000 a 2004, se planteo un modelo DEA en orientación input,

considerando un sólo output representado por el volumen de ventas y cuatro inputs: coste de personal, depreciación de activos, otros gastos de explotación y total de activos.

La *tasa de crecimiento real* se identificó con las cifras de facturación anuales, mientras que la *tasa de crecimiento sostenible*, siguiendo a Higgins (2004), viene limitada por la variación de sus fondos propios, lo que analíticamente puede expresarse después de algunos ajustes matemáticos mediante la formulación recogida en (1):

$$S = \frac{BDI}{V} * (1 - d) * \frac{V}{TA} * \frac{TA}{FP_i} \qquad (1)$$

donde, BDI = beneficio después de impuestos; V = ventas; TA = total activos; FP_i= fondos propios al comienzo del periodo, y d= ratio de payout.

La expresión exhibida en (1) pone me manifiesto que el crecimiento sostenible (S) es una función de cuatro ratios: i) ratio de margen; ii) ratio de payout; iii) ratio de rotación, y iv) ratio de estructura de capital. Así, los factores primero y tercero captan el crecimiento de la empresa consecuencia de sus operaciones productivas, mientras que los factores segundo y cuarto determinan el comportamiento de su política financiera.

La *productividad* se cálculo mediante el IPTFM, que mide su variación entre dos periodos de tiempo (t, t+1). Siguiendo a Shepard (1970) y Färe *et al.* (1994), dicho índice está basado en una función de distancia sobre el output definida como muestra la expresión (2):

$$D_0^t(x_t, y_t) = \inf\{\varphi : (x_t, y_t / \varphi) \in K^t\} \qquad (2)$$

donde (x) e (y) denotan respectivamente los vectores de inputs y outputs y (K^t) representa la tecnología de producción para el periodo de referencia t. El ratio (φ) indica el aumento del output respecto al consumo de input necesario para su obtención, asumiendo una óptima utilización de la tecnología disponible en el periodo t.

Siguiendo a Färe *et al.* (1994), las medidas de distancia requeridas en la expresión (2) pueden ser obtenidas mediante la técnica no paramétrica DEA, introducida por Charnes *et al.* (1978) como una reformulación de las medidas de eficiencia de Farrel (1957), y posteriormente reformulada por Banker *et al.* (1984) al considerar los rendimientos a escala de las unidades evaluadas (conocidas en la literatura como decision-making-unit, DMU) al determinar los índices de eficiencia.

4.- Resultados

Los resultados obtenidos indican que las cooperativas españolas dedicadas al comercio al por mayor de productos alimenticios, bebidas y tabaco presentan importantes desajustes entre el volumen de output alcanzado y los recursos aplicados, que aconsejan reducir la totalidad de los factores productivos en torno a la tasa del 40%, si bien el año 2000 llegó a presentar un nivel de ineficiencia superior aproximándose al 55%. En cuanto a los niveles de productividad, el Indice de Malmquist presentó en todos los ejercicios (2001-2004) avances en dicha magnitud (IPTFM > 1), si bien en la evaluación global del periodo se obtiene un descenso acumulado en torno al 5%. La descomposición del mencionado índice nos revela un constante avance tecnológico del sector en todo el periodo, aunque se identifica un peor posicionamiento de las cooperativas respecto de las fronteras de eficiencia.

En cuanto a las tasas de crecimiento real y sostenible, ambos ratios decrecen, en valores medios, en la totalidad de periodos analizados, aunque la tendencia negativa del crecimiento real (-19 puntos) es más pronunciada que la correspondiente al crecimiento sostenible (-6 puntos). Comparando los valores de ambos ratios se observa que mientras en el ejercicio 2001 el crecimiento real superaba al sostenible, hecho que pudiera identificar la posible existencia de tensiones de liquidez por un excesivo crecimiento de las cooperativas, el ejercicio 2002 muestra una situación de equilibrio, exhibiéndose a partir de dicho periodo un ratio medio de crecimiento sostenible superior al real con tendencia al incremento de la diferencia, lo cual indica la existencia de recursos disponibles para crecer no aplicados por parte de las cooperativas a dicho objetivo.

El estudio empírico se completó realizando un análisis cluster en dos etapas (jerárquico y no jerárquico) tomando como variable de discriminación la diferencia entre los ratios de crecimiento real y sostenible. Se identificaron tres grupos de cooperativas, observándose que aquellas que presentan

valores más próximos entre ambas tasas de crecimiento alcanzan índices de productividad superiores respecto de aquellas otras en las que dichas diferencias son mayores. Asimismo, los peores resultados se observaron en las cooperativas cuyo ratio de crecimiento real fue superior al sostenible.

MODELIZACIÓN DE LOS CONSUMOS INTERMEDIOS DE EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS EN EXTREMADURA A PARTIR DE VARIABLES ESTRUCTURALES

P. Gaspar [a], F.J. Mesías [b], M. Escribano [c] y F. Pulido [b]
(a) Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Junta de Extremadura.
(b) Departamento de Economía. Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura.
(c) Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura

Introducción

El objetivo de esta comunicación es la construcción de un modelo de simulación de consumos intermedios de las explotaciones ganaderas extensivas que se localizan el ecosistema de dehesa. Se pretende que las variables que lo construyan no sean tan sólo de carácter puramente económico, sino variables estructurales con la finalidad identificar cuales son las características de las explotaciones que influyen en mayor medida en los consumos intermedios incurridos y de poder predecir esta variable en las explotaciones a partir de variables estructurales de fácil determinación. Se han elegido los consumos intermedios (compras de piensos, gastos veterinarios, servicios exteriores, …) por ser la partida de mayor peso dentro de los costes en las explotaciones extensivas.

Material y métodos

Los datos utilizados en este trabajo han sido obtenidos mediante la realización de encuestas a titulares de 69 explotaciones de dehesa en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Fueron efectuadas durante los años 2004 y 2005 en el ámbito del proyecto “Desarrollo de un sistema de información para la gestión ambiental y económica del ecosistema dehesa/Montado en Extremadura y Alentejo”, financiado por el INTERREG-III.

La metodología estadística empleada para la construcción del modelo ha sido la Regresión por Mínimos Cuadrados Parciales (PLSR) (Martens y Næs, 1993; Esbesen, 2002) utilizando el software Unscrambler v. 9.2 (Camo COMO, Oslo, Noruega). PLSR es un método multivariate por el cual dos conjunto de datos, X (e.g. variables técnicas de las explotaciones) e Y (e.g consumos intermedios) son relacionados por medio de la regresión. Se basa en la reducción de variables por medio de un analisis de componentes principales previo. Posteriormente realiza una regresión múltiple sobre las puntuaciones obtenidas en los componentes principales. El PLSR se comporta especialmente bien cuando varias variables X tienen alta colinealidad, con lo que la información de numerosas variables X queda reducida en un pequeño número de variables latentes denominadas componentes que son las que concentran la información más relevante para la predicción de las variables Y. Además esa reducción facilita la interpretación de las relaciones entre las variables X e Y.

La matriz de X de indicadores estructurales empleada en la construcción del modelo es la que aparece en a tabla 1 y la variable Y a modelizar son los consumos intermedios (CI) medidos en euros por ha.

Tabla 1. Matriz de X: Indicadores técnicos básicos

Variable	Escala	Abrev.	Variable	Escala	Abrev.
Carga ganadera bovino	UGM/ha	B	Superficie matorral/ST	%	MAT
Carga ganadera ovino	UGM/ha	O	Superficie regadío/ST	%	REG
Carga ganadera caprino	UGM/ha	C	Superficie cultivada/ST	%	CUL
Carga ganadera porcino	UGM/ha	P	Superficie forestación/ST	%	FOR
Carga ganadera total	UGM/ha	CG	UTA fijo/100 ha de SAU	UTA/100ha	FIJ
Superficie arrendada/ST	%	ARR	UTA eventual/100 ha de SAU	UTA/100ha	EVE
Superficie arbolada/ST	%	ARB	UTA familiar/100 ha de SAU	UTA/100ha	FAM
Superficie pasto/ST	%	PAS	Subvenciones/ha de SAU	€/ha	Sub

Resultados y discusión

En la figura 1 se muestran las variables X e Y según sus cargas para cada CP. En la figura 2 aparecen representadas las explotaciones (diferenciadas por nivel de carga ganadera) según las puntuaciones obtenidas para los componentes principales 1 y 2.. Ambos gráficos permiten definir los componentes que intervienen en la construcción posterior del modelo.

El número óptimo de CP ha sido 2 con los que la varianza residual ha sido la mínima. Como muestra la figura 1 el CP 1 presenta correlación positiva entre las variables de carga ganadera, subvenciones ganaderas, carga ganadera de porcino y mano de obra familiar y no presenta correlación negativa con ninguna de las variables empleadas. Se observa en la figura 2 como las explotaciones de carga ganadera alta obtienen puntuaciones con signo positivo, mientras que las carga ganadera baja se posicionan fundamentalmente en el lado negativo del eje X.

El CP 2 sin embargo es un componente relativo a la mano de obra ya que las cargas de las variables mano de obra familiar y superficie en arrendamiento muestran correlación negativa con la mano de obra fija como se observa en la figura 1 por su posicionamiento con respecto al eje Y (CP2). En el modelo final han resultado como variables significativas 8 de las inicialmente introducidas.

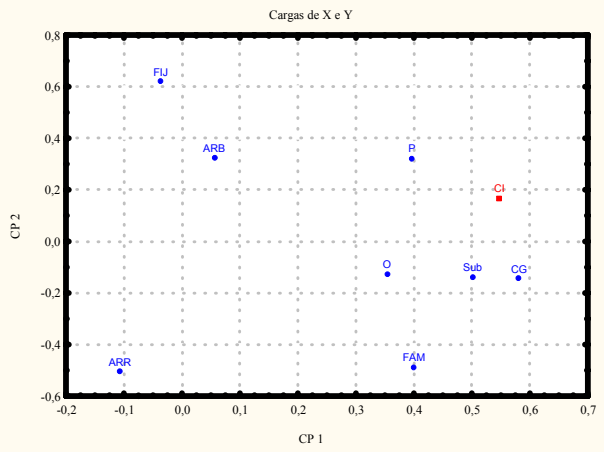


Figura 1. Cargas de las variables X e Y el plano de intersección de los CP 1 y CP 2 en el modelo de CI

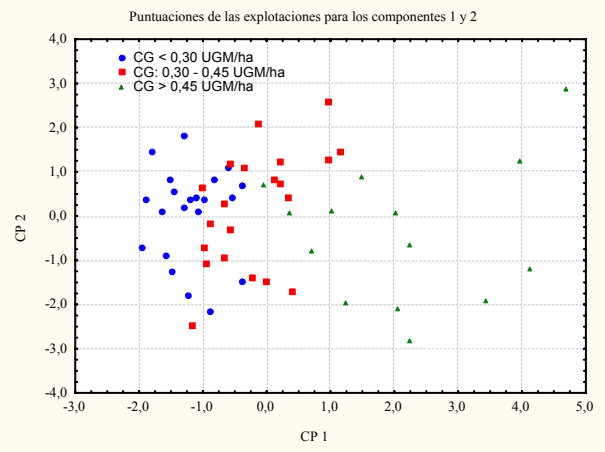


Figura 2. Posicionamiento de las explotaciones según las puntuaciones obtenidas para los CP 1 y CP 2 diferenciadas según su carga ganadera

El coeficiente de correlación en la validación del modelo ha sido de 0,85, la varianza explicada de 74% y el RMSEP de 44,43 €/ha. El modelo final quedaría como sigue:

CI=-16,6+101,1 O+634,3 P-38,0 ARR+24,7 ARB+150,3 CG+70,9 FIJ+54,8 FAM+0,5 Sub

Puede decirse que las variables relativas a la intensificación de la explotación y especialmente a la explotación del porcino ibérico son las que intervienen principalmente en el modelo, seguidas por las subvenciones ganaderas percibidas (por otro lado muy relacionadas con la intensificación por especies de rumiante). El modelo obtenido puede predecir, con un error aceptable, a partir de variables estructurales fácilmente calculables como la carga ganadera total y de la carga ganadera de porcino los consumos intermedios (tipificados por ha) previsibles para una dehesa. Tiene por ello un gran interés como herramienta de ayuda para la gestión de este tipo de explotaciones.

Referencias

Martens, H., Naes, T. 1993. Multivariate calibration. John Wiley & Sons. Chichester.
Ebensen, K.H. 2002. Multivariate Data Analysis- In Practice. CAMO Process AS. Oslo, Norway, 598 pp.

LA ORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE INTERMODAL EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Raúl Compés López[125]
María Amparo Baviera Puig
Departamento de Economía y Ciencias Sociales
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos
Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera s/n
46022 VALENCIA (España)

ANTECEDENTES

El sistema de transporte europeo se caracteriza por un crecimiento desigual entre los distintos modos destacando la supremacía de la carretera. Este desequilibrio presenta una serie de inconvenientes tales como la congestión, la contaminación y la inseguridad de las carreteras. Esta situación, junto con la previsión de que vaya en aumento debido al incremento de los intercambios comerciales, ha hecho que las instituciones de la Unión Europea tomen cartas en el asunto y potencien los modos alternativos a la carretera.

España se ve afectada de manera especial por su situación periférica dentro de la UE y porque destina el 78% de sus ventas exteriores al mercado comunitario, por lo que emplea mayoritariamente el camión. La dependencia de la carretera y los obstáculos cada vez mayores a este modo de trasporte presionan al alza sobre sus costes y amenazan con un deterioro de la competitividad de las mercancías españolas en ese mercado.

La búsqueda de soluciones se convierte en una necesidad para España, en especial para algunos sectores como, por ejemplo, el agroalimentario ya que se trata de productos perecederos y las exigencias en la distribución son elevadas. La única alternativa que se perfila en el más corto plazo es el TMCD.

OBJETIVO

El análisis de modelos de elección modal carretera/TMCD constituye una manera de determinar las ventajas e inconvenientes de cada modo mediante la incorporación de los factores que intervienen en la decisión de optar por un medio u otro de transporte.

MÉTODO

Se ha realizado un análisis del estado del arte sobre los modelos de elección modal aplicado al transporte de productos agroalimentarios y se ha propuesto la inclusión de una serie de nuevas variables.

PRINCIPALES RESULTADOS

Los modelos de elección modal se basan en el análisis de la demanda de los servicios de transporte. Estos pueden clasificarse en:

- Modelos agregados, siendo su unidad de observación la cuota de mercado de un modo a nivel regional o nacional.
- Los modelos desagregados, que utilizan como unidad básica de observación la elección modal realizada por el decisor, por lo que recoge el comportamiento real del proceso de decisión del transporte de mercancías – incluyendo las características de la unidad de decisión, que, en este caso es la empresa-. Estos, a su vez, pueden clasificarse en modelos de comportamiento y de inventario. La diferencia básica entre uno y otro es que los modelos

[125] Email: rcompes@esp.upv.es

de comportamiento analizan una única decisión mientras que los de inventario tratan de integrar el modo de transporte con otras decisiones de producción, por lo que se trata de un modelo de toma de decisiones multi-dimensional (Winston, 1983).

- Desde el punto de vista del analista, los modelos desagregados de comportamiento que se utilizan son los modelos de elección discreta en los que el decisor elige la alternativa del conjunto disponible que le supone una mayor utilidad. McFadden (1975) provee una útil herramienta para explicar dicho proceso de elección: la teoría de la utilidad aleatoria.

En un primer momento, los factores de decisión considerados fueron el coste, el tiempo de tránsito y el número de envíos al año. García (2004) distingue los factores en función del tipo de sector. Así, las mercancías de relativo bajo valor añadido (agroindustria y cerámica) se ven afectadas principalmente por el coste del transporte y las de elevado valor (automoción y electrodomésticos) por el tiempo de tránsito y el número de envíos, atributos relacionados con la calidad del servicio. Más recientemente, Feo (2006) añade la accesibilidad a infraestructuras, el INCOTERM y el tipo de empresa como variables de decisión a tener en cuenta.

Una de las principales debilidades de los modelos tradicionales es la no consideración de los costes de transacción. La inclusión de éstos puede modificar la elección óptima y explicar mejor las decisiones de las empresas ante la elección de un modo u otro. Algunas de las variables a analizar para incluirlas en los modelos desagregados de comportamiento son, entre otras, las siguientes: número de operadores con los que trabaja a la vez, mecanismo de seguimiento y control, tipo de relación, tipo de información proporcionada, estacionalidad de la producción, especificidad de equipos, especificidad de recursos humanos, especificidad de localización, especificidad activos dedicados, especificidad temporal, modalidad de pago, resolución de conflictos, frecuencia de las transacciones, incertidumbre de la demanda, incertidumbre ocasionada por los precios del petróleo y formalización de los contratos.

Además de analizar la tipología de relaciones dentro de la organización del transporte intermodal, las hipótesis básicas a contrastar son 1) que el modo preferido es aquél que genera una menor inversión en activos específicos y 2) que los contratos son informales en la medida en que existe la confianza, en vez del oportunismo, entre las distintas empresas transportistas.

BIBLIOGRAFÍA

Feo, M. (2006). *Factores determinantes de la elección modal en las exportaciones españolas con destino Europa*. II Congreso Internacional de Transporte, Castellón de la Plana.
García, L. (2004). *Determinantes de la elección del modo de transporte. Papel de las infraestructuras*. X Congreso Nacional de Empresarios del Transporte, Valencia.
McFadden, D. (1975). *The Measurement of Urban Travel Demand*. University of California, Berkeley, USA.
Winston, C. (1983). The demand for freight transportation: models and applications. *Transportation Research*, **17A** (6): 419-427.

BIOTECNOLOGÍA AGRICOLA Y PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO: EL CASO DEL ALGODÓN Bt

María Isabel Juárez Rubio
Departamento de Administración de Empresas y Gestión Económica de los Recursos Naturales
ETSEA. Universidad de Lleida
Av. Rovira Roure, 191, 25198 Lleida
e-mail: mjuarez@aegern.udl.es

Introducción.

En 1996 seis países comenzaron la producción comercial de cultivos modificados genéticamente (CMG). Estas plantas se caracterizan por ser resistentes a insectos en los casos del maíz y del algodón, y tolerantes a herbicidas en los de la soja y la colza. Diez años después, dichos cultivos continúan acaparando el mayor porcentaje de superficie dedicada a transgénicos, con la incorporación creciente de variedades que presentan las dos características mencionadas conjuntamente. En menor importancia se han añadido nuevos cultivos como la papaya y la patata resistentes a virus, la remolacha y la calabaza. Estados Unidos es, con gran diferencia, el país que más hectáreas del total mundial dedica a los CMG: alrededor del 62%, seguido por Argentina (20%), Canadá (6%), China (4%), Brasil (6%), y la India (1%) (James, 2006).

La producción del algodón convencional depende decisivamente de los plaguicidas químicos para combatir las orugas y otras clases de insectos. Se estima que la producción algodonera consume alrededor del 25% de los plaguicidas agrícolas utilizados en todo el mundo, incluyendo algunos de los más tóxicos. Las plagas han creado rápidamente resistencia múltiple a los productos químicos, lo que ha llegado a ser un grave problema de producción y medioambiental en muchas regiones productoras (FAO, 2004). Esta situación perniciosa para el medioambiente y la salud ha propiciado la aplicación de la biotecnología para obtener una planta de algodón resistente a los insectos, con las consiguientes repercusiones sobre la utilización de inputs, rendimientos de las cosechas y efectos medioambientales.

Objetivo.

El objetivo es presentar el impacto económico de la adopción por parte de los productores del algodón modificado genéticamente, llamado *algodón Bt,* en varios países durante estos diez años.

Metodología.

Se ha revisado la literatura existente sobre este tipo de CMG y se presentan los resultados de varias investigaciones, en las que se recogen datos de dos o tres años y muestras de agricultores relativamente pequeñas. Se ha centrado el estudio en los principales países productores: EE.UU., China y la India, aunque también se ha incluido Argentina por haber mostrado un comportamiento distinto al resto de países estudiados en los primeros años de introducción.

Resultados y Conclusiones.

La adopción de variedades Bt ha sido muy rápida por parte de los tres principales países productores. Tabla 1. Los datos muestran que esta tecnología reduce las pérdidas en la producción y disminuye de forma importante el uso de insecticidas, con el consiguiente ahorro en su coste y en el de la mano de obra utilizada. Sin embargo, la reducción de costes totales es débil, a causa del elevado precio de las semillas que incorporan dicha tecnología. Tabla 2. Esto explica su escasa difusión en Argentina durante el período 1996-2004 debida a su falta de rentabilidad, por los altos precios fijados por la única empresa allí suministradora; sin embargo, a partir de 2004, la reducción del precio en más de un 50% ha disparado finalmente su adopción, y actualmente la superficie dedicada al transgénico representa ya el 50% del total del cultivo del algodón.

Tabla 1. Superficie dedicada al algodón Bt en porcentaje.

	1996	2002	2005
EE.UU.	15%	42%	60%
CHINA	10%	40%	65%
INDIA		1%	60%
ARGENTINA		6%	50%

Fuente: James (2006), Brookes et al. (2006) Raney (2006) y elaboración propia.

Tabla 2. Impacto económico del algodón Bt.

	EEUU (1996-06)	CHINA (1996-06)	INDIA (2002-06)	ARGENTINA (1998-06)
Incremento Rendimiento	11%	19%	50%	30%
Coste Tecnología ($/ha)	58 - 68	nd	54	86 - 40
Coste Medio Insecticida ($/ha)	4.8 - 5.9	194	31 - 42	nd
Incremento Neto Margen Bruto ($/ha)	100 - 108	330 - 305	138 - 260	33 - 93

Fuente: Brookes et al. (2006)

Referencias

BROOKES, G.; BARFOOT P. (2006). *GM Crops: The First Ten Years - Global Socio-Economic and Environmental Impacts*. ISAAA Brief No. 36. ISAAA: Ithaca, NY.

FAO, 2004: *El Estado Mundial de Agricultura y la Alimentación 2003-2004: la Biotecnología Agrícola, ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?* Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.

JAMES, C. (2006). *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006*. ISAAA Brief No. 35. ISAAA: Ithaca, NY.

QAIM, M.; CAP E. J.; DE JANVRY A.(2003). "Agronomics and Sustainability of Transgenic Cotton in Argentina" *AgBioForum* 6 (1&2): p.41-47.

RANEY,T. (2006): "Economic Impact of Transgenic Crops in Developing Countries". *Current Opinion in Biotechnology* 17: p.1–5.

SMALE M.; ZAMBRANO P.; FALCK-ZEPEDA J.; GRUÈRE G.(2006). *Parables: Applied Economics Literature about the Impact of Genetically Engineered Crop Varieties in Developing Economies*. EPT Discussion Paper 158. Internacional Food Policy Research Institute.

Política Agraria

Volumen VII

VI congreso
economía agraria

CRÉDITO AGRÍCOLA Y AGRICULTURA EN VENEZUELA, 1970-1999

José Daniel Anido Rivas[1]

RESUMEN

Con el objetivo de analizar el impacto del crédito en la producción agrícola venezolana durante el período 1970-1999, se realizó una investigación descriptiva y explicativa a partir de fuentes secundarias. Durante este período ocurrieron cambios en las políticas públicas de financiamiento agrícola en el marco del modelo de capitalismo rentístico (1970-1980) y de los ajustes macroeconómicos (1983-1999). Las instituciones públicas de financiamiento agrícola fueron: Banco Agrícola y Pecuario (1970-1974); Instituto de Crédito Agrícola y Pecuario (1975-1999); Fondo de Crédito Agropecuario (1974-1999) y Banco de Desarrollo Agropecuario (1970-1991), todas ellas desaparecidas. El crédito agrícola total público mostró una tasa de crecimiento negativa del 8,54% durante el periodo en estudio, en tanto el Valor de la Producción Agrícola creció al 3,13%, evidenciando el débil impacto del crédito en la producción, explicable tanto por la desviación de fondos públicos como por el carácter general de subsistencia en la agricultura venezolana.

Palabras clave: crédito agrícola, políticas económicas-financieras, agricultura, finanzas rurales, producción agrícola.

ABSTRACT

This aim of this communication is to analyze the impact of public credit on Venezuelan agricultural production, during the 1970-1999 period. It is a documental and explicatory research, by using secondary data sources. Main results revealed that some changes occurred in financial public policies according the rentistic capitalism model (1970-1980) macroeconomic adjustment programs (1983-1999). Agricultural financial public institutions were the Agricultural and Cattle Bank (1970-1974), the Institute for Agricultural and Cattle Credit (1975-1999), the Agricultural Credit Fond (1974-1999) and the Agricultural Development Bank (1970-1991), despite all of them had been disappeared in 1999. Total agricultural credit lent by public organizations along 1970-1999 decrease at an annual average rate 8.54%, while the aggregate agricultural production grew at 3.13%. The impact of public agricultural credit on agricultural production was weak between 1970 and 1999, where funds deviations and the subsistence agricultural predominance in Venezuela could explain such behaviour.

Keywords: agricultural credit, economical and financial policies, agriculture, rural finances, agricultural production.

[1] Correspondencia: Av. Las Américas, Núcleo Liria, Edif. G “Leocadio Hontoria”, 2º piso, CIAAL. Mérida, 5101, Venezuela. Correo electrónico: anidoriv@ula.ve; joanri@doctor.upv.es

1. INTRODUCCIÓN

El financiamiento permite a las empresas la adquisición de tecnología, provista en forma de maquinarias, equipos e innovaciones en productos y procesos, así como la capacitación de su personal y mejoras en los mecanismos de comercialización y mercadeo. Todos estos factores inciden notablemente en la capacidad de gestión y amplían las posibilidades para el crecimiento y supervivencia de las empresas en entornos cada vez más competitivos. En el sector agrícola, dadas sus especiales condiciones de explotación, el financiamiento de las actividades de producción e inversión, ejerce una importante influencia para su consolidación y evolución Urdaneta (1992). El uso adecuado del financiamiento induce de manera indirecta cambios tecnológicos que desplazan la función de producción hacia arriba y normalmente la extienden hacia la derecha, influyendo notablemente en la productividad de los factores de producción, especialmente en cuanto al producto del trabajador a cualquier nivel de insumos (Mellor, 1975). Esto se manifiesta, teóricamente, en el desplazamiento de la frontera de posibilidades de producción al sector (hacia la derecha), también expresado por un desplazamiento hacia la derecha de la curva de oferta para bienes agrícolas.

Para lograr los citados resultados y promover el desarrollo del sector agrícola el Estado implementa políticas públicas en el ámbito económico y financiero. Ambos tipos de medidas están orientadas a regular salarios, precios, impuestos, inversiones en infraestructura, reforma agraria, comercialización de productos e insumos y crédito agrícola (Urdaneta, 1992).

En Venezuela, desde mediados de la década de 1970 se instrumentó una política para el financiamiento a la agricultura basada en la alta disponibilidad de recursos financieros, producto de los altos precios del petróleo. Se dispuso de apreciables montos para satisfacer las necesidades de los productores. Cálculos propios indican que entre 1970 y 1999 se destinaron al sector agrícola por la vía del crédito de las instituciones públicas 93.634 millones de bolívares (constantes de 1984).

Sin embargo, la política financiera de conceder una tasa de interés preferencial, aunada a las condiciones del entorno económico y político, ocasionó alteraciones en el uso final de los créditos otorgados. Éstos fueron desviados hacia depósitos a plazo fijo, hacia inversiones en otros sectores económicos, a la adquisición de divisas o de propiedades en el exterior. En síntesis, los recursos otorgados probablemente no incidieron totalmente en la producción (Abadí, 2002).

Según cifras de Urdaneta (1992)[2] y Gutiérrez (1992)[3] en Venezuela el financiamiento otorgado al sector agrícola ha presentado un comportamiento irregular en el período analizado en esta investigación. Las variaciones respondieron a los cambios en las políticas públicas orientadas al desarrollo del sector. No obstante, resultados del comportamiento de la producción agrícola parecen evidenciar el efecto positivo del financiamiento recibido por el sector. Así, por ejemplo, las estadísticas de rendimiento de los cereales más importantes registraron incrementos significativos. Este desempeño es atribuible no sólo al uso de tecnologías, sino también al crédito otorgado por la banca comercial (Abadí, 2002)[4].

En este escenario se plantearon las siguientes interrogantes: ¿Ha sido el financiamiento otorgado al sector agrícola factor clave en el incremento de la producción?; ¿Cuál ha sido la eficiencia en el uso de los recursos otorgados?; ¿Existe alguna evidencia que permita afirmar en el caso venezolano que a mayor cantidad de recursos invertidos hayan aumentado los niveles de producción de la agricultura? El estudio tuvo por objetivo analizar el

[2] El crédito otorgado entre los años 1975 y 1989, tanto por la banca privada como por las instituciones públicas de financiamiento al sector agrícola, fue considerado por Urdaneta (1992) como "irregular, con bajas y alzas muy acentuadas, motivadas por una serie de factores" (p. 111), entre los que se destacan los problemas financieros del sector público y las consecuencias de las políticas macroeconómicas en las tasas de interés, acentuados por la vulnerabilidad natural de la agricultura como actividad económica. Por ejemplo, según cálculos propios, en 1975 se incrementó notablemente el crédito otorgado por el sector público al pasar de 3.413 millones de bolívares en 1974 a 9.278 millones de bolívares (ambas cifras en valores constantes de 1984) para luego caer bruscamente en 1983 a menos de la mitad de los créditos concedidos en 1975 (2.840 millones de bolívares).

[3] Entre 1984 y 1988 el financiamiento agrícola tanto de la banca pública especializada como de la banca privada creció en términos reales a tasas promedio anual del 2,6 y 8,6% respectivamente. A partir de 1989, durante la implementación del Programa de Estabilización y Ajustes Estructurales (PAE), el crédito agrícola cayó drásticamente, en la banca pública especializada representó una disminución del 47,7% y en la banca privada el saldo de la cartera agrícola bajó en 24,4% (Gutiérrez, 1992).

[4] Para ilustrar este punto obsérvese que entre 1970 y 1999 los cereales crecieron a una tasa media interanual de 3,61% (Cálculos propios).

impacto que los recursos financieros otorgados por las instituciones públicas, mediante el crédito agrícola, tuvieron en la producción agrícola en Venezuela durante el período 1970-1999. Los objetivos específicos fueron: i) describir las políticas de financiamiento agrícola dentro de las políticas económicas; ii) caracterizar las instituciones públicas nacionales de financiamiento al sector; iii) describir el comportamiento del crédito agrícola otorgado por las instituciones públicas; iv) describir el comportamiento de la producción agrícola; y v) analizar la incidencia del crédito agrícola público sobre el sector primario venezolano durante aquél período.

La investigación se diseñó con una metodología del tipo descriptiva y explicativa. Para la descripción de las políticas económicas y financieras y la caracterización de las instituciones públicas de financiamiento se utilizó la estrategia de investigación documental. El comportamiento del crédito y de la producción agrícola se describió con estadística económica, en particular mediante tasas de crecimiento (Gujarati, 1999 y Mata 2004). Como fuentes documentales se utilizaron: Memoria y Cuenta y Anuario Estadístico del Ministerio de Agricultura y Cría (Varios años); Informe del Ministerio de Producción y Comercio (2002); y Series Estadísticas del Banco Central de Venezuela (2004).

Para explicar el impacto del crédito agrícola en la producción del sector se aplicaron técnicas econométricas o de estadística inferencial (Gujarati, 1999 y Mata, 2004). Específicamente se usaron el análisis de correlación y de regresión entre las variables crédito agrícola otorgado por las instituciones públicas de financiamiento y producción del sector agrícola. Todas las cifras de ambas variables se expresaron en valores constantes de 1984, tanto al nivel agregado (sector agrícola) como por subsectores agrícolas (vegetal, animal y forestal).

2. CAMBIOS INSTITUCIONALES DEL CRÉDITO AGRÍCOLA EN VENEZUELA

2.1. Políticas económicas y financieras

Entre los años 1970 y 1999 se produjeron cambios en las políticas públicas[5] que fueron implementadas en Venezuela. Estos cambios en las políticas públicas respondieron a las condiciones de la economía venezolana en dos momentos particularmente diferenciados: i) desde 1970 hasta principios de 1983, cuando prevaleció la aplicación de políticas públicas orientadas a estimular el modelo económico de sustitución de importaciones; y ii) desde 1983 hasta 1999, cuando se implementaron tres ajustes macroeconómicos.

A inicios de 1973 ocurrió el auge en los precios del petróleo, conocido como el primer boom petrolero, con lo cual se consolidó en Venezuela lo que Baptista (1997) ha denominado el modelo de capitalismo rentístico. Los altos ingresos petroleros obtenidos condujeron a incrementar el nivel de recursos financieros del que se disponía para invertir en la economía nacional y aumentar así su capacidad productiva. No obstante, dada las condiciones del mercado y del aparato productivo venezolano, la economía doméstica no tuvo capacidad de absorber productivamente estos recursos y sobrevino más tarde el colapso del modelo.

Estas condiciones en la economía nacional generaron una fuerte crisis que se agudizó a comienzos de 1983. La disminución de los precios del petróleo, de las exportaciones y de la inversión petrolera, sumados a un alto endeudamiento externo, al aumento de los intereses en el mercado financiero internacional y a la exigencia de los acreedores internacionales para cancelar la deuda vencida, condujeron tanto a la devaluación del bolívar en febrero de 1983 como a los cambios radicales en las políticas económicas nacionales con la aplicación del primer programa de ajustes macroeconómicos en Venezuela (Gutiérrez, 1995 y 1997)[6]. En general, estos cambios en las políticas económicas se basaron en el supuesto de que era posible mantener las condiciones anteriores de la economía; es decir, una alta renta petrolera y una fuerte regulación por parte del Estado.

[5] En este caso se refiere tanto a las políticas macroeconómicas como a las políticas sectoriales; estas últimas incluyen a la política de financiamiento agrícola.

[6] Por la naturaleza de las medidas económicas implementadas Gutiérrez (1997) cataloga el programa de ajustes aplicado en 1983 como de *corte heterodoxo*: i) se instauraron controles de precios y al comercio exterior (importaciones); ii) continuaron los subsidios generalizados al consumo y a la producción y; iii) se mantuvo la propiedad del Estado sobre las empresas públicas.

En vista del fracaso de este cambio en las políticas públicas, en 1989 el nuevo gobierno nacional implementó un segundo programa de ajustes macroeconómicos, en esta ocasión de naturaleza ortodoxa (Gutiérrez, 1997)7. Luego de la crisis política a partir de los sucesos del Caracazo (febrero de 1989), los intentos de golpe de Estado (febrero y noviembre de 1992) y la destitución del presidente Carlos Andrés Pérez, se generó nuevamente una severa crisis económica en el país. Esta crisis se agravó por la debacle del sistema financiero en 1994, circunstancias que motivaron al presidente Caldera a implementar nuevamente controles sobre la economía, principalmente del tipo de cambio, de los precios y la de las tasas de interés (Gutiérrez, 1997).

Sin embargo, en vista de que la implementación nuevamente de las políticas basadas en los controles no tuvo los resultados esperados, en 1996 se instrumentó un tercer programa de ajustes macroeconómicos denominado Agenda Venezuela (Gutiérrez, 1997)8.

Las políticas financieras para el sector agrícola en Venezuela estuvieron ajustadas a la dinámica económica derivada de la implementación de las políticas señaladas anteriormente. Con el boom petrolero se consideró que la legislación y las instituciones financieras existentes no estaban en condiciones de canalizar los excedentes a los diferentes sectores de la economía nacional. Como consecuencia se crearon varios Fondos de Desarrollo, Bancos Especiales, Corporaciones e Institutos, con el fin de aumentar la disponibilidad de recursos financieros a sectores de la economía que se consideraron como prioritarios, en nuestro caso el sector agrícola. A continuación se presenta un resumen de las políticas financieras implementadas en Venezuela por períodos presidenciales.

1970-1974[9]: aún con la reforma agraria (1959) la producción agrícola sufrió un estancamiento (finales de los sesenta) debido a la desviación de los recursos financieros otorgados hacia otros sectores no agrícolas de mayor rentabilidad (Colmenares, 1988). Se evidenció una baja tasa de recuperación de los créditos, atribuida a una escasa eficiencia productiva y/o la existencia de deficiencias administrativas en la relación entre el Estado y los productores (Egas, 1983).

1974-1979: Ley de Remisión, Reconversión y Consolidación de la Deuda de los Productores Agropecuarios en 197410 para solventar la alta morosidad de los productores, especialmente con la banca oficial. Las condiciones fueron: i) plazo de pago entre 12 y 30 años; ii) tasa de interés no menor del 3%; y iii) período de gracia de 5 años (Guerra, 1987; Lira, 1987).

1979-1984: la política de financiamiento público consistió en otorgar créditos a los pequeños y medianos productores. Las medidas específicas fueron: i) racionalización de las normas y modalidades crediticias mediante la revisión periódica de los patrones de financiamiento; ii) fijación de tasas preferenciales y plazos de acuerdo con las prioridades establecidas; iii) instrumentación del seguro agrícola; y iv) otorgamiento de créditos conjuntamente con asistencia de investigación, pagada por el Estado en el caso de los pequeños y medianos productores (Colmenares, 1988).

1984-1989: créditos a productores con intereses preferenciales (Anido, 2002). Tipo de cambio preferencial de 4,30 Bs./US$ para los productos agrícolas (Rodríguez, 1993)[11]. Se refinanció la deuda de los productores agropecuarios ante organismos públicos y privados contraídas antes

7 Las medidas estaban orientadas a: i) liberación de los precios de los bienes y servicios; ii) apertura de los mercados; iii) tipo de cambio libre; iv) reformas financiera, fiscal y de la política comercial; v) estímulo a la inversión extranjera y privatización de las empresas públicas; y vi) reducción del papel del Estado en la Economía (Gutiérrez, 1997).

8 Éste retomaba la orientación del programa de ajustes implementado en 1989, basado en: i) eliminación del control de cambios; ii) liberación de las tasas de interés y de los precios; iii) ajuste de precios en los servicios básicos y en los derivados del petróleo; iv) aumento del impuesto al consumo suntuario y a las ventas al mayor; v) privatización de las empresas del Estado y las reformas en el marco jurídico que regulaba el mercado laboral, la industria petrolera, el sistema de seguridad social y el sistema financiero (Gutiérrez, 1997).

9 En estricto sentido histórico, este periodo presidencial comenzó en febrero de 1969. No obstante, se tomó el año 1970 para coincidir con la delimitación temporal de la investigación.

10 Asimismo se complementó esta disposición con otros incentivos al crédito agrícola, tales como: i) exoneración del impuesto sobre la renta a los enriquecimientos obtenidos de los créditos otorgados al sector; ii) tasas preferenciales a las instituciones que se dediquen a financiar la actividad agrícola; y iii) plazos cómodos para el pago del financiamiento (Guerra, 1987; Lira, 1987).

11 Decreto Nº 1842 del 22 de febrero de 1983. El mismo fue efectivo hasta el 31 de diciembre de 1985, específicamente en el caso de aquellos productos que fueran materia prima para la agroindustria y no existiese producción suficiente al nivel nacional. Los insumos agrícolas tenían un tipo de cambio de 7,50 Bs./US$ (Rodríguez, 1993).

del 31 de enero de 1984[12]. Tasas de interés fijas en 8,5% para los créditos agrícolas[13] (Guerra, 1987; Rodríguez, 1993).

1989-1994: liberación progresiva de la tasa de interés y eliminación de los créditos dirigidos o subsidiados (Clemente, 1992)[14]. Se unificó el tipo de cambio bajo un sistema flexible. Privatización, eliminación y/o reestructuración de empresas y organismos públicos (Anido, 2002). BANDAGRO y FCA mantuvieron tasas de interés de 14% y el ICAP de 3% (Rodríguez, 1993).

1994-1999: Ley de Refinanciamiento de la Deuda del Sector Agrícola (Anido, 2002)[15]. Se propuso la creación del Sistema Nacional de Financiamiento Agrícola (SINFA), constituido por: i) el Fondo de Garantías Agropecuarias; ii) un banco comercial especializado de primer piso; y iii) las cajas rurales. El Banco Central de Venezuela fijó la tasa de interés en 55% por debajo de la tasa activa del mercado (Contreras y Saavedra, 2001).

2.2. Instituciones públicas de financiamiento agrícola

Dado que el modelo adoptado por Venezuela para el diseño de las políticas públicas para el financiamiento del sector agrícola estaba en concordancia con el paradigma de las Instituciones Especializadas de Crédito para la Agricultura (FAO, 1995), las instituciones y mecanismos para otorgar créditos al sector agrícola que existieron a lo largo del período de estudio se caracterizaron por estar orientados a atender las demandas de crédito de grupos específicos de la población, así como por el otorgamiento de subsidios a la tasa de interés.

Estas instituciones sufrieron varias transformaciones y estuvieron sometidas a los cambios en las políticas económicas y financieras implementadas en cada período constitucional. No obstante mantuvieron su perfil como Instituciones Especializadas de Crédito para la Agricultura. El balance reflejó que para 1999 ninguna de las instituciones creadas a lo largo del período de estudio existían.

Las políticas financieras implementadas durante los años setenta intensificó la especialización del sector público. Se fundaron diversas instituciones sectoriales de financiamiento; en el caso de la agricultura se crearon el Fondo de Crédito Agropecuario (FAC)[16] en 1974 y el Instituto de Crédito Agrícola y Pecuario (ICAP)[17] en 1975 (Clemente, 1992). Las nuevas instituciones públicas de financiamiento creadas se incorporaron al segmento de intermediación financiera para el sector agrícola como entidades especializadas, complementando la labor que realizaba el Banco de Desarrollo Agropecuario (BANDAGRO)[18].

Un factor de especialización de las instituciones públicas fue su orientación hacia beneficiarios específicos: el ICAP al sector campesino, pequeño y mediano productor. BANDAGRO estaba dedicado a atender al sector empresarial. El FCA funcionó como banco de segundo piso; es decir, de proveedor de fondos para ser colocados a través de las instituciones financieras públicas y la banca privada. Estas instituciones públicas compartían una serie de características comunes; en palabras de Clemente (1992: 70): “sus fuentes principales de recursos provienen del Estado, específicamente de los aportes presupuestarios, del capital suscrito y/o autorizado del mismo y en menor medida de los créditos recuperados…las tasas

[12] Decreto Nº 193 del 11 de julio de 1984.
[13] Resolución del Banco Central de Venezuela Nº 84-02-12 del 24 de febrero de 1984.
[14] En este sentido, aunque el gobierno nacional intentó liberar totalmente las tasas de interés, la entonces Corte Suprema de Justicia revocó la medida. La Corte ordenó que el Banco Central de Venezuela (BCV), de acuerdo con sus competencias legales, estableciera el nivel de las tasas. Cumpliendo esta disposición el BCV estableció “tasas máximas” que pretendían reflejar las condiciones del mercado financiero (Clemente, 1992).
[15] La misma estableció las condiciones para que los deudores cancelaran las acreencias contraídas con la banca pública y privada hasta mayo de 1994. Se concedió un plazo de 7 años, con 2 años de gracia para la amortización de capital.
[16] Creado mediante Decreto Nº 128, de fecha 3 de junio de 1974 (Gaceta Oficial Nº 30.438). Transformado en el Fondo de Desarrollo Agropecuario, Pesquero, Forestal y Afines (FONDAPFA), según el Decreto con rango y fuerza de Ley de Transformación del Fondo de Crédito Agropecuario, N° 420, publicado en la Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.397 del 25 de octubre de 1999.
[17] El ICAP se originó de la reestructuración del Banco Agrícola y Pecuario (BAP). Decreto 909 de fecha 29 de mayo de 1975. Desde 1970 el BAP se especializó en atender las necesidades crediticias del sector campesino, pequeño y mediano productor. Para ello le transfirió su cartera de créditos empresarial al recién creado BANDAGRO.
[18] Se creó mediante Ley el 1º de agosto de 1967, (Gaceta Oficial Nº 28.397 de fecha 5 de agosto de 1967), entrando en funcionamiento en 1970. El 22 de enero de 1991 el Ejecutivo Nacional acordó revocar la autorización de funcionamiento del Banco de Desarrollo Agropecuario, aprobándose su liquidación (Urdaneta, 1992).

de interés se han mantenido fijas en términos nominales y por debajo de los niveles de inflación, situación que ha ocasionado la presencia sistemática de tasas de interés reales negativas".

Esta situación condicionó la situación patrimonial y financiera de las instituciones públicas de financiamiento al sector agrícola a las condiciones financieras del Estado venezolano. La cuantía de recursos financieros estuvo altamente vinculada al desempeño del mercado petrolero.

Sin embargo, no solamente las crisis económicas sufridas por el país fueron la causa del redimensionamiento de las instituciones públicas de financiamiento a la agricultura en Venezuela, sino también como lo señaló Clemente (1992) debido a que las "deficiencias administrativas y presiones políticas para otorgar un crédito o evitar una ejecución son los casos más normales" (p. 116) en la gestión de las mismas. Esta perspectiva introduce la necesidad de profundizar en los modelos de organización y gerencia del crédito agrícola para el mejor funcionamiento de los mercados financieros rurales.

Esta visión se hace aún más necesaria ante el hecho de que la mayoría de las razones que dieron origen a las IECA en los países en desarrollo aún están presentes en los mercados financieros rurales. El debate posterior al fracaso de las IECA se centró entre dos posiciones diferentes. La primera propuso eliminar completamente las IECA para mejorar la eficiencia del sistema financiero. La segunda se basó en el diseño de modelos alternativos de organización para el crédito agrícola con el fortalecimiento de la perspectiva de las microfinanzas.

2.3. Crédito agrícola en Venezuela

En el Cuadro 1 se resume la actividad crediticia de las instituciones públicas de financiamiento al sector agrícola en Venezuela. Estas otorgaron al sector agrícola 93.634 millones de bolívares entre 1970 y 1999. Durante ese período la institución que otorgó la mayor de crédito al sector agrícola fue el Banco de Desarrollo Agropecuario con 42,47% (39.763 millones de bolívares), seguida por el Instituto de Crédito Agrícola y Pecuario con un 30,10% (28.187 millones de bolívares) del total. En tercer lugar se ubicó el Fondo de Crédito Agropecuario, con un aporte del 16,15% (15.121 millones de bolívares) del total. Durante esos años el crédito agrícola reflejó una tasa de crecimiento interanual negativa de 8,54%.

En el Cuadro 2 se observa que el 67% de estos recursos financieros (62.267 millones de bolívares) se distribuyeron entre los subsectores agrícola vegetal, agrícola animal, agrícola pesquero y agrícola forestal[19]. De todos los subsectores estudiados, el agrícola vegetal recibió la mayor cantidad de créditos ya que le fueron concedidos 49.078 millones de bolívares, suma que representó el 52,41% del total otorgado al sector agrícola en conjunto[20]. En segundo lugar se ubicó el subsector agrícola animal, el cual recibió créditos por 12.147 millones de bolívares, con una participación del 12,97% en el total[21]. Por último, el subsector pesquero recibió créditos por 1.038 millones de bolívares, representando sólo el 1,11% del total de recursos otorgados al sector agrícola.

[19] La información del crédito concedido al subsector agrícola forestal sólo se publicó en las fuentes oficiales hasta el año de 1973. Debido a esta limitación y dado que la delimitación temporal de la investigación fue el período 1970-1999, no se realizaron las estimaciones del impacto del crédito sobre la producción de este subsector. El resto de los créditos concedidos no se encontraron desagregados por subsectores en las fuentes de información oficiales consultadas.

[20] Puede apreciarse que el ICAP resultó ser la institución con mayor participación en el financiamiento otorgado al subsector agrícola vegetal, con 40,86% (20.055 millones de bolívares) del total de recursos. Le siguió BANDAGRO con 38,67% (18.980 millones de bolívares). En conjunto estas dos instituciones acumularon el 79,54% del total de créditos concedidos a este subsector.

[21] Es pertinente en este punto referirse a un cometario de Micheo (1983), acerca del destino de los recursos otorgados por el FCA al subsector agrícola animal: "Los más beneficiados por el Fondo de Crédito Agropecuario fueron los ganaderos zulianos y según información de personas vinculadas al sector, por lo menos la mitad de los recursos fueron en esa región invertidos en actividades urbanas más lucrativas" (p. 21). Por otro lado se aprecia que el subsector agrícola animal recibió los mayores aportes por parte de BANDAGRO, el cual participó en el otorgamiento del 39,03% de los créditos concedidos al subsector (4.740 millones de bolívares). Con una participación de similar magnitud el FCA contribuyó con el 35,99% del crédito otorgado (4.371 millones de bolívares). Las dos instituciones concentraron el 75,02% del total de recursos financieros concedidos al subsector agrícola animal.

Cuadro 1
Venezuela: Resumen de los créditos otorgados por las Intituciones Públicas de Financiamiento al Sector Agrícola, 1970-1999
(en Miles de Bolívares Constantes de 1984)

INSTITUCIÓN	BOLÍVARES	PARTICIPACIÓN
Banco Agrícola y Pecuario	5.591.623	5,97%
Instituto de Crédito Agrícola y Pecuario	28.187.568	30,10%
Banco de Desarrollo Agropecuario	39.763.808	42,47%
Fondo de Crédito Agropecuario	15.121.485	16,15%
Gobierno Nacional (Recursos propios)	2.303.087	2,46%
Diferencias no explicadas	2.667.062	2,85%
TOTAL	**93.634.634**	**100,00%**

Fuente: Anuario Estadístico y Memoria y Cuenta del Ministario de Agricultura y Cría (varios años).
Cálculos propios.

Cuadro 2
Venezuela: Resumen del crédito concedido por las Instituciones Públicas de Financiamiento al Sector Agrícola, por Sub-sectores, 1970-1999
(en Miles de Bolívares Constantes de 1984)

	Vegetal		Animal		Pesquero	
INSTITUCIÓN	BOLÍVARES	% APORTE	BOLÍVARES	% APORTE	BOLÍVARES	% APORTE
BAP	4.514.975	9,20%	760.372	6,26%	65.746	6,34%
ICAP	20.055.220	**40,86%**	1.984.535	16,34%	626.923	**60,41%**
BANDAGRO	18.980.820	**38,67%**	4.740.905	**39,03%**	24.352	2,35%
FCA	3.757.867	7,66%	4.371.990	**35,99%**	233.509	**22,50%**
GN	1.769.231	3,60%	288.938	2,38%	87.250	8,41%
TOTALES	**49.078.113**	**100,00%**	**12.146.739**	**100,00%**	**1.037.782**	**100,00%**

Fuente: Anuario Estadístico y Memoria y Cuenta del Ministario de Agricultura y Cría (varios años).
Cálculos propios.

Entre 1970 y 1997 el crédito otorgado al subsector agrícola vegetal tuvo una tasa de crecimiento interanual promedio negativa de 7,96%; el crédito otorgado al subsector agrícola animal tuvo una tasa de crecimiento interanual promedio negativa de 13,82% y el crédito otorgado al subsector agrícola pesquero tuvo una tasa de crecimiento interanual promedio negativa de 2,48%.

El crédito otorgado por las instituciones públicas de financiamiento al sector agrícola respondió al comportamiento de la economía nacional entre 1970 y 1999. Durante la etapa del auge petrolero (1970-1981) el crédito concedido tuvo una tasa de crecimiento interanual promedio de 11,86%; durante la etapa que incluyó a los ajustes macroeconómicos (1981-1999) "no ortodoxos" (1983-1988), los "ortodoxos" (1989-1993) y la Agenda Venezuela (1996), el crédito concedido tuvo una tasa de crecimiento interanual promedio negativa de 19,07%.

2.4. Producción agrícola en Venezuela

Entre los años 1970 y 1999 la producción del sector agrícola[22] venezolano, medida

[22] El sector agrícola incluye a dos grandes categorías de producción: la *característica*, que comprende a los subsectores agrícola vegetal, agrícola animal y agrícola pesquero, así como las mejoras agrícolas (deforestaciones, plantaciones permanentes y pastizales) y los servicios agrícolas (preparación de tierras, nivelación, control de plagas, recolección de cosechas, secado de granos, trillado); y la *no característica*, que en esencia agrupa las construcciones del sector y los productos elaborados (tales como casabe, papelón y queso artesanal o criollo).

tanto en términos del Valor de la Producción Agrícola (VPA)[23] como del Producto Interno Bruto Agrícola (PIBA)[24], registró una tendencia creciente. La tasa de crecimiento interanual para ambas variables fue de 3,13% y de 1,95% respectivamente.

Durante el mismo periodo el VPA de los subsectores agrícola vegetal, animal y pesquero crecieron a una tasa media interanual del 3,18%, 3,51% y 7,14%. respectivamente[25]. El comportamiento del PIBA registró una tendencia similar, el subsector agrícola vegetal creció a una tasa media interanual del 1,67%; por su parte los subsectores animal y pesquero crecieron a un ritmo del 2,48% y del 2,84% respectivamente[26].

Estos resultados evidenciaron en primera instancia que, a pesar de que los créditos otorgados al sector agrícola tuvieron un marcado decrecimiento entre 1970 y 1999, la producción del sector por el contrario mantuvo una tendencia creciente.

3. IMPACTO DEL CRÉDITO OTORGADO POR LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS EN LA PRODUCCIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA EN VENEZUELA, 1970-1999

3.1. Análisis de Correlación entre las variables *crédito agrícola* (CA) y *valor de la producción agrícola* (VPA)

Para medir el impacto del crédito en la producción del sector agrícola se calcularon los coeficientes de correlación parcial (ρ) entre los valores de las variables crédito agrícola (CA) otorgado por las organizaciones públicas de financiamiento y el valor de la producción agrícola (VPA), tanto para el caso de cifras totales como por subsectores. Los resultados obtenidos para el coeficiente de correlación parcial (ρ) entre estas variables se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3

Coeficientes de Correlación Parcial (ρ) entre las variables Crédito Agrícola (CA) y Valor de la Producción Agrícola (VPA), total y por subsectores, 1970-1997

Crédito Agrícola (CA)	Producción (VPA)	Coeficiente (ρ)
Crédito Agrícola Total (CAT)	Producción Agrícola Total (VPAT)	-0,51
Crédito Agrícola Vegetal (CAV)	Producción Agrícola Vegetal (VPAV)	-0,54
Crédito Agrícola Animal (CAA)	Producción Agrícola Animal (VPAA)	-0,54
Crédito Agrícola Pesquero (CAP)	Producción Agrícola Pesquera (VPAP)	0,23

Fuente: Cálculos propios.

Estos resultados permiten señalar a priori la existencia de una asociación parcial moderada para los casos de la variable producción agrícola y el crédito agrícola de origen público otorgado a sector agrícola agregado (-0,51), a los subsectores vegetal (-0,54) y animal (-0,54), si bien con signo negativo (contrario a lo esperado a priori). Así mismo y, de acuerdo con los criterios económicos esperados, la asociación entre el valor de la producción del sector pesquero y el crédito público otorgado a éste resultó ser positiva pero débil (0,23).

Adicionalmente se calculó el coeficiente de correlación parcial (ρ) entre las variables

[23] El valor de la producción del sector agrícola es el resultado de multiplicar las cantidades de producto de cada subsector por sus correspondientes precios en el año respectivo de su proceso de conversión.
[24] El Producto Interno Bruto Agrícola (PIBA) mide la contribución neta del sector al Producto Interno Bruto (PIB) del país al sustraer el valor de los insumos no agrícolas e intermedios.
[25] Tomando en cuenta cifras promedio para el período 1970-1999 la participación relativa de los subsectores en el total del valor de la producción se comportó de la siguiente manera: el subsector agrícola animal representó el 48,79%; el subsector agrícola vegetal representó el 37,12% y el subsector agrícola pesquero representó el 4,46% del total.
[26] Considerando las cifras promedio para el período 1970-1999 la contribución relativa de los subsectores para la formación del PIBA total se caracterizó por el mayor aporte del subsector agrícola animal con un 43,67%; lo seguían en importancia el subsector agrícola vegetal, con el 42,31% y por último el subsector agrícola pesquero con una contribución al PIBA del 7,64%.

reduciendo previamente la escala de medida (al transformar las variables originales en valores de sus logaritmos naturales). Procedimiento mediante el cual se observó un ligero incremento en el grado de asociación parcial entre las variables: VPAT y CAT (-0,57); VPAV y CAV (-0,59); y entre VPAA y CAA (-0,57). Igualmente se mantuvo la relación directa entre el valor de la producción del subsector pesquero (VPAP) y el crédito concedido al mismo (CAP) (0,17), si bien se observa una leve disminución en el grado de asociación entre ambas. Estos resultados se presentan en el Cuadro 4.

Para apreciar de forma más clara el resultado de los coeficientes de correlación estimados anteriormente, los cuales mostraron una correlación parcial negativa (salvo la excepción del subsector pesquero) entre las variables consideradas, se construyeron los Gráficos del 1 al 5. En ellos se muestra el comportamiento de las variables crédito agrícola (CA) y valor de la producción agrícola (VPA), tanto en cifras totales como por subsectores entre 1970 y 1997. En este sentido, cuando se graficó el comportamiento de ambas variables de manera simultánea se confirmaron las tendencias contrarias entre el crédito agrícola (CA) y el y valor de la producción agrícola (VPA). Especialmente se aprecia a partir de los primeros años de la década de 1980, los cuales coinciden con el final del periodo de capitalismo rentístico y el inicio de los diferentes ajustes macroeconómicos implementados en Venezuela.

En el Gráfico 1 se presenta el comportamiento de las variables Crédito Agrícola Total (CAT) y Valor de la Producción Agrícola Total (VPAT) durante los años 1970-1999. El CAT experimentó una tasa de crecimiento interanual negativa del 8,54%; al mismo tiempo, el VPAT registró una tendencia creciente con una tasa interanual promedio del 3,13%.

Cuadro 4

Coeficientes de Correlación Parcial (ρ) entre las variables Crédito Agrícola (CA) y Valor de la Producción Agrícola (VPA), en logaritmos naturales, total y por subsectores, 1970-1997

Crédito Agrícola (CA)	Producción (VPA)	Coeficiente (ρ)
Crédito Agrícola Total (CAT)	Producción Agrícola Total (VPAT)	-0,57
Crédito Agrícola Vegetal (CAV)	Producción Agrícola Vegetal (VPAV)	-0,59
Crédito Agrícola Animal (CAA)	Producción Agrícola Animal (VPAA)	-0,57
Crédito Agrícola Pesquero (CAP)	Producción Agrícola Pesquera (VPAP)	0,17

Fuente: Cálculos propios.

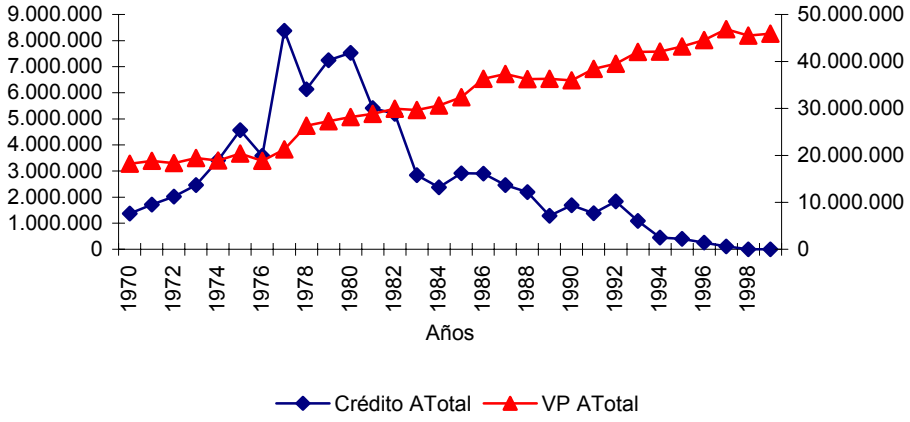
A pesar de que para todo el período 1970-1980 ambas variables mostraron una tendencia creciente, con una tasa de crecimiento interanual promedio del 16,75% para el CAT y del 4,03% para el VPAT, a partir de la década de 1980 ambas variables siguen una dirección opuesta. Mientras el VPAT mantuvo una tendencia creciente con 2,48% interanual (ligeramente inferior a la del periodo 1970-1999), el CAT mostró una marcada tendencia decreciente, con una tasa media de crecimiento interanual negativa del 19,07%.

En el subsector agrícola vegetal el comportamiento de ambas variables resultó similar al registrado en el caso del sector agrícola en su conjunto entre 1970 y 1997 (Gráfico 2). Por una parte el Crédito Agrícola Vegetal (CAV) tuvo una tasa de crecimiento interanual promedio negativa de 7,96%, al tiempo que el Valor de la Producción Agrícola Vegetal (VPAV) creció a una tasa media interanual del 3,18%. Hasta 1981 el CAV creció a una tasa del 11,20%, de igual manera el VPAV lo hizo al 3,23%; a partir de entonces las tendencias se separaron y entre 1981 y 1997 el CAV decreció a una tasa interanual promedio del 19,07%, en tanto el VPAV mantuvo su tendencia creciente (a una tasa del 2,98%) durante el mismo periodo.

Se observó además que el contraste entre las tendencias del CAV y del VPAV se acentuó a partir de 1992. A partir de este año el CAV decreció a un ritmo del 32,62% interanual, mientras el VPAV creció a una tasa interanual promedio del 3,82%; esta cifra fue superior al crecimiento estimado para el VPAV durante el periodo 1970-1999.

Gráfico 1

Comportamiento del Crédito Agrícola Total (CAT) y el Valor de la Producción Agrícola Total (VPAT), 1970-1999. (Expresado en miles de bolívares de 1984)



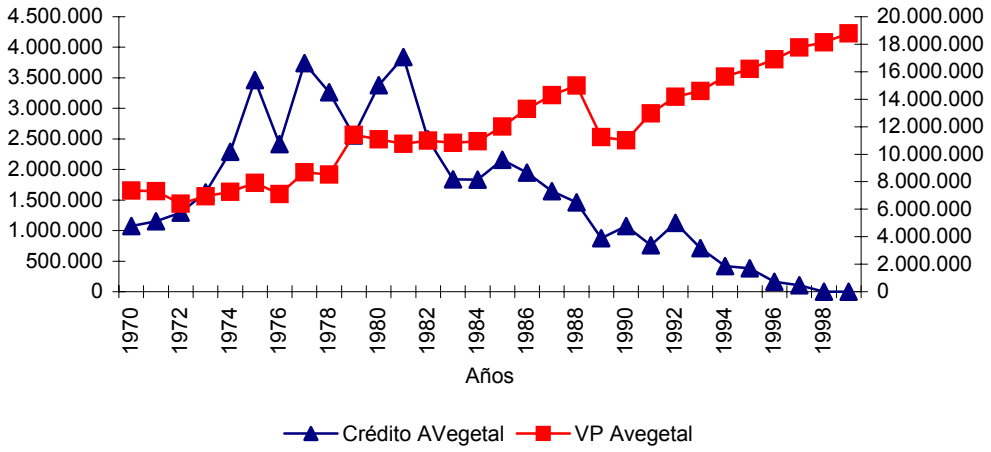
Fuente: elaboración propia

Las tendencias a lo largo del periodo 1970-1997 del Crédito Agrícola Animal (CAA) y del Valor de la Producción Agrícola Animal (VPAA) presentaron un comportamiento similar a los anteriormente señalados (Gráfico 3). No obstante entre 1970 y 1982 el CAA tuvo importantes fluctuaciones alternativas entre crecimiento y decrecimiento; como se distingue en el Gráfico 3, creció sostenidamente entre los años 1970-73, 1976-78 y 1980-81, en tanto que disminuyó entre 1973-76 y 1979-80.

Durante el periodo 1970-1997 el CAA tuvo una tasa de crecimiento interanual promedio negativa del 13,82%, en contraste el VPAA creció en el mismo periodo a una tasa del 3,51%. Entre 1970 y 1981 el CAA registró una tasa media de crecimiento interanual del 15,69%, de la misma forma el VPAA creció a una tasa del 5,56%. Tal y como ocurrió en los casos anteriores a partir de 1981 estas tendencias se separan; por un lado el CAA disminuyó progresivamente a una tasa promedio interanual del -29,38% y por el otro el VPAA creció a un ritmo del 2,05%.

Gráfico 2

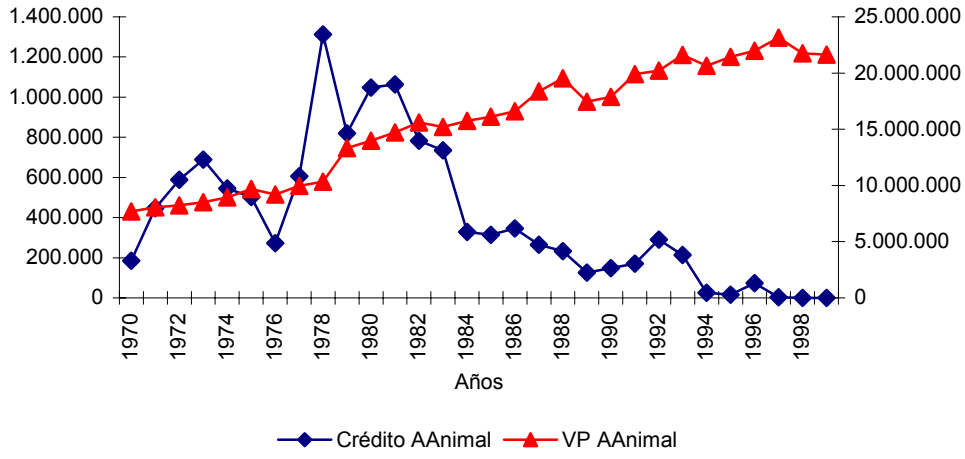
Comportamiento del Crédito Agrícola Vegetal (CAV) y el Valor de la Producción Agrícola Vegetal (VPAV), 1970-1999. (Expresado en miles de bolívares de 1984)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 3

Comportamiento del Crédito Agrícola Animal (CAA) y el Valor de la Producción Agrícola Animal (VPAA), 1970-1999. (Expresado en miles de bolívares de 1984)



Fuente: elaboración propia

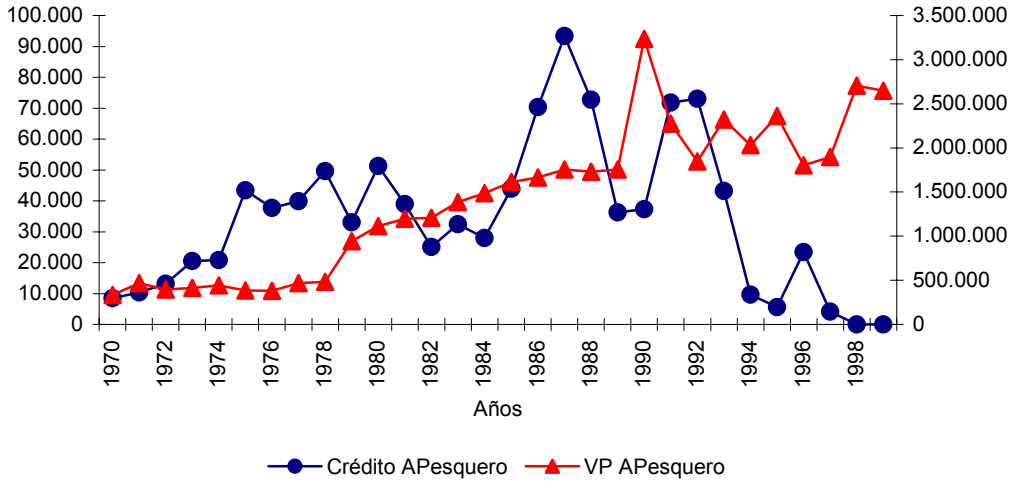
En el Gráfico 4 se observa el comportamiento de las variables Crédito Agrícola Pesquero (CAP) y Valor de la Producción Agrícola Pesquera (VPAP) durante el periodo 1970-1999. En este caso, el comportamiento de ambas variables resultó mucho más errático que en los subsectores estudiados anteriormente.

Sin embargo, la tendencia de decrecimiento del CAP fue menos acentuada al estimarse una tasa de crecimiento interanual promedio negativa del 2,48%. Adicionalmente se destaca que el VPAP creció a una tasa media interanual del 7,14%. Considerando que el pico máximo de crecimiento del CAP ocurrió en 1987, el ciclo de crecimiento se prolongó hasta ese año a una tasa interanual promedio de 13,28%, en el mismo período el VPAP tuvo la misma tendencia con una tasa del 9,64%. Estos comportamientos en las variables cambian drásticamente entre 1981 y 1999. Por una parte el CAP disminuyó en un 27,59% anual y por

otra el VPAP desaceleró su crecimiento interanual al 3,22%.

Gráfico 4

Comportamiento del Crédito Agrícola Pesquero (CAP) y el Valor de la Producción Agrícola Pesquera (VPAP), 1970-1999. (Expresado en miles de bolívares de 1984)



Fuente: elaboración propia

3.2. Análisis Econométrico[27] entre las variables crédito agrícola (CA)-valor de la producción agrícola (VPA) y crédito agrícola (CA)-producto interno bruto agrícola (PIBA)

El análisis de regresión se realizó con el propósito de medir la relación de causa-efecto planteada entre el crédito y la producción agrícola. En esta etapa se utilizaron como variables próximas el Crédito Agrícola (CA), el Valor de la Producción Agrícola (VPA) y el Producto Interno Bruto Agrícola (PIBA) para el período 1970-1999, tanto en valores totales como por subsectores.

Con el propósito de obtener el indicador de elasticidad insumo-producto de la producción agrícola y el crédito agrícola se procesaron: por un lado, las variables Crédito Agrícola (CA) y Valor de la Producción Agrícola (VPA). Para ello se estimaron los modelos econométricos (de las formas funcionales) siguientes: i) doble-log, log-log o de elasticidad constante; ii) semi-logarítmicos o de tasas de crecimiento y; iii) lineales o de propensiones marginales.

[27] El análisis de regresión se realizó utilizando el software econométrico E-views 3.0.

Cuadro 5

Coeficientes Estimados según las distintas formas funcionales entre las variables: Valor de la Producción Agrícola (VPA) y Crédito Agrícola (CA), en valores totales y por subsectores, 1970-1997

Variables	Coeficiente	t	Probabilidad	R^2	F	DW	Ajuste
MODELO LOG-LOG							
VPA-CA	0,015301	0,42	0,68	0,97	351,56	2,05	AR (1)
VPAV-CAV	0,003146	0,21	0,83	0,97	368,48	2,25	AR (1)
VPAA-CAA	0,516740	0,66	0,51	0,87	83,74	2,22	AR (1)
VPAP-CAP	-0,094395	-1,37	0,18	0,91	119,58	2,28	AR (1)
MODELO LOG-LINEAL							
VPA-CA	$5,94*10^{-9}$	0,66	0,51	0,97	350,83	2,09	AR (1)
VPAV-CAV	$3,52*10^{-8}$	0,96	0,35	0,88	85,72	2,18	AR (1)
VPAA-CAA	$-5,29*10^{-8}$	-0,93	0,36	0,97	382,14	2,04	AR (1)
VPAP-CAP	$-3,48*10^{-6}$	-1,46	0,16	0,91	120,70	2,28	AR (1)
MODELO LINEAL-LOG							
VPA-CA	194.776,6	0,21	0,84	0,97	447,91	1,90	AR (1)
VPAV-CAV	52.191,4	0,23	0,82	0,96	314,34	2,29	AR (1)
VPAA-CAA	372.281,8	0,43	0,67	0,87	83,12	2,01	AR (1)
VPAP-CAP	-162.476,3	-1,3	0,20	0,76	38,37	2,57	AR (1)
MODELO LINEAL-LINEAL							
VPA-CA	0,078145	0,34	0,74	0,97	449,35	1,92	AR (1)
VPAV-CAV	0,270089	0,67	0,51	0,87	83,99	2,00	AR (1)
VPAA-CAA	-0,564017	-0,67	0,51	0,96	318,93	2,17	AR (1)
VPAP-CAP	-5,948508	-1,36	0,19	0,76	36,60	2,61	AR (1)

Fuente: Cálculos propios.

Luego de linealizados los parámetros (en el caso de los modelos no lineales) se estimaron los valores de los coeficientes de elasticidad del CA-VPA total y por subsectores. Los estimadores se obtuvieron para los años 1970-1997. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 3. El procedimiento anterior sin embargo, tal y como se aprecia en el cuadro en cuestión, resultó en coeficientes con escasa significación individual[28] (estadístico t), a pesar de que la especificación global del modelo (estadístico F)[29] y el coeficiente de determinación (R2 ajustado) mostraron valores altos. En consecuencia los valores de elasticidad obtenidos en el caso de los modelos doble log resultaron ser de escasa utilidad para realizar inferencia estadística. Por esta razón se emplearon las restantes formas funcionales (mencionadas anteriormente) para obtener los respectivos coeficientes de elasticidad con mejores niveles de significación.

Los valores obtenidos para los coeficientes de tasas de crecimiento y propensiones marginales, según si la forma funcional especificada fuese semi-logarítmica (Log-Lineal o Lineal-Log) o lineal-lineal, se muestran también en el Cuadro 5. Dichos valores, tanto para el

[28] El valor tabular para la prueba de hipótesis con un nivel de significación α=0,01, con 27 g.l. de acuerdo con las tablas estadísticas (Gujarati, 1999) es igual a 2,473; y para α=0,05, igual a 1,703; se concluye por tanto que los estimadores en este caso no son estadísticamente significativos, desde el punto de vista individual.

[29] El valor tabular para la prueba de hipótesis con un nivel de significación α=0,01, con N_1=30 y N_2=3 de acuerdo con las tablas estadísticas (Gujarati, 1999) es igual a 99,5; y para α=0,05, igual a 19,5; se concluye por tanto que la especificación global de los mismos es correcta. En todos los casos fue necesario aplicar el procedimiento sugerido por Orcütt-Cochcrane (Gujarati, 1999) para mejorar la significación global de los modelos, debido a la existencia de estadísticos DW muy bajos (posible autocorrelación positiva de los residuos).

caso de los modelos semi-logarítmicos como los lineales, resultaron ser individualmente no significativos.

Cuadro 6

Coeficientes Estimados según las distintas formas funcionales entre las variables: Producto Interno Bruto Agrícola (PIBA) y Crédito Agrícola (CA), en valores totales y por subsectores, 1970-1997

Variables	Coeficiente	t	Probabilidad	R^2	F	DW	Ajuste
MODELO LOG-LOG							
PIBA-CA	0,043563	2,82	0,01	0,98	981,53	1,66	AR (1)
PIBAV-CAV	0,024456	0,61	0,54	0,91	127,00	2,14	AR (1)
PIBAA-CAA	0,010308	1,52	0,14	0,98	628,86	2,11	AR (1)
PIBAP-CAP	-0,003946	0,13	0,89	0,93	164,69	2,09	AR (1)
MODELO LOG-LINEAL							
PIBA-CA	$1,24*10^{-8}$	2,64	0,01	0,97	494,66	1,61	AR (1)
PIBAV-CAV	$2,95*10^{-8}$	1,57	0,13	0,92	138,73	2,04	AR (1)
PIBAA-CAA	$2,29*10^{-8}$	0,83	0,41	0,98	589,16	2,16	AR (1)
PIBAP-CAP	$-1,25*10^{-8}$	-0,01	0,99	0,93	165,00	2,08	AR (1)
MODELO LINEAL-LOG							
PIBA-CA	776,96	1,77	0,09	0,97	420,17	1,54	AR (1)
PIBAV-CAV	96,37	0,27	0,79	0,91	128,52	2,01	AR (1)
PIBAA-CAA	123,40	1,60	0,12	0,97	409,00	2,13	AR (1)
PIBAP-CAP	-28,90	-0,53	0,60	0,92	145,81	2,03	AR (1)
MODELO LINEAL-LINEAL							
PIBA-CA	0,000254	2,45	0,02	0,97	864,27	1,51	AR (1)
PIBAV-CAV	0,000240	1,21	0,24	0,92	136,49	1,95	AR (1)
PIBAA-CAA	0,000255	0,86	0,40	0,97	456,69	2,18	AR (1)
PIBAP-CAP	-0,001007	-0,55	0,59	0,92	145,86	2,03	AR (1)

Fuente: Cálculos propios.

Para superar las dificultades prácticas expresadas anteriormente en la estimación de la relación crédito agrícola-producción agrícola, se sustituyó al *Valor de la Producción Agrícola* (VPA) como variable próxima, utilizando en su defecto el *Producto Interno Bruto Agrícola* (PIBA) de Venezuela en el periodo 1970-1999. Con los valores correspondientes a esta variable, tanto expresados en términos agregados como por subsectores, se estimaron nuevamente los modelos de regresión (doble-log, semi-logarítmicos y lineales) en la búsqueda de modelos que fueran, individual y globalmente, estadísticamente significativos. Los valores obtenidos se presentan en el Cuadro 6.

Para la mayoría de los modelos estimados los valores obtenidos resultaron en magnitud y signo similares a los presentados en el Cuadro 5. En general, a pesar de que la significación global de los modelos (coeficiente F) y el coeficiente de determinación en la mayoría de los casos señalan la correcta especificación de los mismos, se mantuvo una escasa o ninguna significación individual de los coeficientes estimados (estadístico t). Así mismo en algunos casos, como por ejemplo en el del modelo lineal-lineal para la relación entre el *PIBA del sector pesquero* y *crédito público* otorgado a éste, el signo obtenido resultó ser negativo (-0,001007), contrario a lo esperado. Por lo tanto no se verificaron en ellos los criterios económicos del modelo.

No obstante estos resultados, en tres de los casos mostrados en el cuadro 5 los valores estimados se correspondieron con los esperados a priori en esta investigación. En

primer lugar, en el caso del valor de la propensión (Modelo Lineal-Lineal) *PIBA total del sector agrícola vs. Crédito* Agrícola *Público total* otorgado al sector durante el periodo en estudio resultó ser estadísticamente significativo[30] (individualmente, a un nivel α=0,02). El valor calculado, igual a 0,000254, puede interpretarse en los términos siguientes: cada millón bolívares (en valores constantes de 1984) otorgados por las instituciones públicas de financiamiento al sector agrícola tuvieron un efecto multiplicador en la producción del mismo, medida por el PIBA, igual a 254[31] bolívares constantes de 1984 (es decir, una incidencia apenas perceptible o menos que proporcional al crédito otorgado).

En segundo lugar (de los estimadores individuales estadísticamente significativos) destaca el valor el *correspondiente* a la tasa que relacionaba el *PIBA total* (en valores de logaritmo natural; Modelo Log-Lineal) y el *crédito agrícola total* otorgado al sector. Este valor resultó igual a 0,0000000124, significativo a un nivel α=0,01. Esto significa que, para el periodo en estudio, un incremento del crédito agrícola en Bs. 1.000.000 (constantes de 1984) impulsaba -durante el periodo en estudio- el crecimiento del sector agrícola agregado (variable PIBA) en 1,24%. En este caso, al igual que en el anterior, a pesar de que en efecto existe durante el lapso considerado un efecto multiplicador del crédito otorgado sobre la producción del sector agrícola (sólo en términos agregados), los valores obtenidos dan cuenta de que la relación entre ambas variables resultó apenas perceptible.

En tercer lugar destaca el valor estimado de elasticidad crédito de la producción agrícola agregada, obtenido cuando se empleó el modelo doble log (para medir la relación entre el PIBA total y el crédito agrícola total otorgado al sector). El valor obtenido resultó igual a 0,0435635, significativo al nivel α=0,01. Esto significa que cada vez que durante el periodo 1970-1997 el crédito agrícola público otorgado a la agricultura en Venezuela crecía en términos reales en 100% con respecto al año inmediato anterior, la producción del sector (medida mediante el PIB Agrícola) también crecía en promedio al 4,36%, aproximadamente. Como se desprende del análisis de este coeficiente, el valor de la elasticidad insumo-producto resultó ser muy inelástico, reafirmando como en los dos casos anteriores la escasa influencia que el crédito público otorgado al sector agrícola tuvo sobre la producción del mismo durante el lapso considerado. No obstante cabe destacar que en los tres casos el signo de los coeficientes estimados correspondió con lo esperado a priori (> 0).

Seguidamente se procedió a estimar el MAPE (error absoluto medio porcentual, denotado así por sus siglas en inglés), con el fin de determinar cuál de los tres modelos estimados tuvo el mejor ajuste para los datos considerados. De acuerdo con Amirkhailhali et al. (citados por Mata, 2004), se deben calcular y comparar los MAPE de cada modelo y escoger aquel que resulte con el valor de MAPE más bajo.

Los valores obtenidos siguiendo el procedimiento sugerido por este autor fueron los siguientes: i) 0,24% para el potencial (log-log); ii) 0,23% (valores aproximados por notación) para el modelo log-lineal y; iii) 2,27% para el modelo lineal-lineal. De acuerdo con estos resultados la forma funcional con mejor ajuste para explicar los cambios ocurridos en el PIB agrícola por la incidencia del crédito otorgado a este sector fue el modelo log-lineal. Sin embargo el estimador obtenido (por la forma funcional del modelo) no es un coeficiente de elasticidad.

Para transformarlo en tal es necesario multiplicarlo previamente por la media geométrica de la variable PIBA para el lapso considerado (igual a 22.345 millones de Bolívares constantes de 1984). El resultado obtenido fue igual a 0,000277. Este resultado puede interpretarse como la velocidad de cambio porcentual del PIBA ante cambios porcentuales en el crédito público otorgado a la agricultura. Así, cada vez que el crédito aumentó durante el periodo en estudio en 100%, el PIB del sector agrícola apenas lo hizo en 0,03%, y viceversa.

Cuando se dividió el total de datos del periodo en estudio en dos series: una para la etapa 1970-1978 (coincidente con el modelo de capitalismo rentístico) y otra para los años restantes, fue posible estimar los modelos funcionales antes mencionados, pero para cada una

[30] Como puede apreciarse en el Cuadro 6 el valor del estadístico DW es bajo (igual a 1,51) y por tratarse de series temporales, se presumió inicialmente la posibilidad de estar en presencia de autocorrelación positiva de los residuos. Sin embargo, cuando se realizó la prueba de hipótesis y se comparó este DW estimado con los valores tabulares (d_L=1,006 y d_U=1,421), se rechazó H_0. Se concluyó de esta manera que no hay autocorrelación en los residuos.

[31] Al estimar el modelo señalado se omitió el intercepto por ser éste no significativo; tal procedimiento mejoró la significación global del modelo e individual del coeficiente estimado.

de estas etapas. Los resultados obtenidos resultaron estadísticamente significativos para el primero de los lapsos considerados. Así por ejemplo, cuando se estimó la relación PIBA total versus crédito público total otorgado al sector, el valor obtenido para el coeficiente de elasticidad (modelo log-log) fue igual a 0,15 (significativo a cualquier nivel, con un R2 ajustado igual a 0,90 y un DW igual a 2,08). La especificación global del modelo también resultó adecuada. Similares resultados se obtuvieron bajo las formas funcionales lineales y logarítmicas.

No obstante para la segunda etapa (1978-1997) los resultados no fueron concluyentes. Tal y como se mencionó con anterioridad, a partir de la década de 1980 las dos variables objeto de estudio mostraron un comportamiento en sentidos opuestos: mientras una crecía (PIBA), la otra disminuía en términos reales. En consecuencia puede señalarse que poca o ninguna contribución pudo tener el crédito público agrícola como estimulante de la producción (PIBA) del sector en esta etapa.

Cuadro 7

Venezuela: Elasticidades-punto del PIBA (total y subsectores) *vs*. crédito agrícola, 1970-1997, por periodos presidenciales

Periodo[(1)]	PIBA / CAT	PIBAV / CAV	PIBAA / CAA	PIBAP/ CAP
1970-1997	-0,8850	-0,8030	-1,0349	-2,8764
1970-1973	0,0664	-0,0234	0,0466	0,0828
1974-1978	0,1857	0,4230	0,1391	0,0567
1979-1983	-0,0654	0,1139	-1,2632	-4,7456
1984-1988	-3,4940	-1,7421	-0,4888	0,3567
1989-1993	-0,4011	0,0850	0,1872	0,2131
1994-1997*	-0,0510	-0,0810	-0,0298	-0,0230

Fuente: elaboración propia, a partir de la fórmula general de elasticidad punto
(*) Es el último año para el cual se encuentra disponible información oficial sobre crédito agrícola público
(1) Estos periodos corresponden a los años completos de cada mandato presidencial durante el lapso en estudio
Fuente: elaboración propia.

Un procedimiento alternativo que no impone tantas restricciones como el método de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (utilizado en los cálculos previos) consiste en utilizar la forma clásica del coeficiente de elasticidad punto para la información del Producto Interno Bruto Agrícola (PIBA) y Crédito Agrícola otorgado por las instituciones públicas de financiamiento (CA), ambas en términos agregados y por subsectores. Esta fórmula de cálculo obvia parte de los problemas de estimación ya que considera tan sólo valores iniciales y finales de las variables en estudio. Como desventaja destaca el hecho de que no incluye los valores intermedios de una serie, por lo que los estimadores así calculados no necesariamente recogen de forma precisa el comportamiento de las variables consideradas; por lo tanto su interpretación tiene severas limitaciones[32]. Los resultados obtenidos para el periodo 1970-1997 se presentan en el Cuadro 7.

En el mismo se evidenció que de nuevo la mayoría de los valores de elasticidad resultaron contrarios a lo esperado a priori. Por último, a fin de mejorar la estimación de los coeficientes de elasticidad, se aplicó la fórmula de elasticidad arco a partir de la misma información disponible para las variables PIBA y CA. Los resultados obtenidos se muestran el Cuadro 8. Como se desprende de la información allí mostrada, los resultados son equivalentes a los conseguidos en el método precedente (elasticidad punto) en relación con el signo de los estimadores.

Según estos resultados y los derivados del análisis econométrico puede concluirse que

[32] Como el objetivo específico perseguía identificar y cuantificar una posible relación causa-efecto entre las variables producción y crédito agrícola, se intentó utilizar un método alternativo. Tal procedimiento permitió contrastar los resultados conseguidos por la vía de MCO. Los coeficientes de elasticidad así obtenidos resultaron en valores negativos. No obstante en algunos casos, para periodos presidenciales y subsectores específicos, los resultados se correspondieron con lo esperado a priori.

el impacto del crédito en la producción del sector agrícola en Venezuela durante el período 1970-1997 fue en todo caso débil o de poca significación; tal y como se desprende tanto del análisis de correlación como del análisis gráfico (estadística económica).

En síntesis debe señalarse que, cualquiera fuera el método de estimación utilizado, los resultados obtenidos permiten señalar de manera suficientemente clara la existencia de un débil efecto multiplicador del crédito agrícola otorgado por las instituciones públicas de financiamiento de Venezuela sobre la producción del sector agrícola (ya considerado de manera agregada o discriminadamente por subsectores), durante el lapso 1970-1997. Con la excepción de lo ocurrido en la primera mitad de la década de los setenta, donde existió una clara tendencia creciente en el comportamiento de la producción agrícola y del crédito público, en los años restantes los resultados dan cuenta de la existencia de una relación inversamente proporcional entre las variables crédito agrícola público y producción agrícola. Entonces las evidencias empíricas dan cuenta de una relación inversamente proporcional (y en general, inelástica) entre las variables crédito agrícola público y producción agrícola.

Tales hallazgos resultaron contrarios a lo esperado desde la perspectiva teórica, que pueden ser explicados por diversas razones. En primer lugar, a pesar de que en términos nominales el crédito agrícola concedido por las instituciones públicas del país ha ido creciendo aceleradamente, en términos reales ha ocurrido lo contrario, mientras la producción agrícola total (medida en valor y en términos reales) ha mantenido un ritmo de crecimiento sostenido. Tal hecho constituye un indicio de que probablemente el crédito agrícola no sea la variable más idónea para explicar el comportamiento de la producción agrícola, indicando la necesidad de elaborar estudios similares que incorporen nuevas variables como inversión agrícola, mano de obra efectivamente empleada en el sector, precios reales agrícolas, entre otras, que no fueron aquí objeto de atención.

Cuadro 8

Venezuela: Elasticidades-arco del PIBA (total y subsectores) *vs*. crédito agrícola, 1970-1997, por periodos presidenciales

Periodo[1]	PIBA / CAT	PIBAV / CAV	PIBAA / CAA	PIBAP/ CAP
1970-1997	-0,3403	-0,3236	-0,3481	-1,2463
1970-1973	0,0903	-0,0295	0,1037	0,1337
1974-1978	0,2419	0,4704	0,2158	0,0924
1979-1983	-0,0446	0,0994	-1,1250	-4,5135
1984-1988	-2,9570	-1,3279	-0,3899	0,4997
1989-1993	-0,3615	0,0778	0,2373	0,2288
1994-1997*	-0,0311	-0,0492	-0,0163	-0,0164

Fuente: elaboración propia, a partir de la fórmula general de elasticidad arco

(*) Es el último año para el cual se encuentra disponible información oficial sobre crédito agrícola público

(1) Estos periodos corresponden a los años completos de cada mandato presidencial durante el lapso en estudio

Por otro lado debe indicarse que la inexistencia de información (en el caso del sector agrícola venezolano) suficiente, oportuna y absolutamente confiable podría ser una de las probables causas para explicar los resultados hasta ahora conseguidos. Se sabe, tanto al nivel teórico como a partir de algunas evidencias empíricas (FAO, 1995) que el crédito agrícola, en tanto insumo de producción que a su vez permite acceder a otros insumos y a la asimilación de los adelantos tecnológicos, tiene un efecto multiplicador positivo sobre la producción del sector.

En consecuencia, esta última circunstancia impone una barrera material al intento de construir indicadores de sensibilidad entre la producción agrícola y el crédito agrícola de origen público, planteado como el último objetivo específico de esta investigación.

4. A MANERA DE CONCLUSIÓN

A pesar de que los hallazgos resultaron contrarios a los esperados a priori desde la teoría económica-financiera, en relación con el débil impacto del crédito público sobre la agricultura venezolana, a continuación se enumeran algunas de las posibles razones que podrían explicar tan singular comportamiento, siempre considerando la perspectiva financiera

como el punto de vista privilegiado para analizar el tema.

En primer lugar, los cambios en las políticas públicas nacionales, orientados a crear fondos regionales de financiamiento y a estimular el autofinanciamiento mediante la creación de las cajas rurales, dan cuenta de la aparición y fortalecimiento de fuentes de financiamiento no tradicionales. En otras palabras, estarían surgiendo otras instituciones y otras organizaciones ubicadas fuera del contexto del paradigma de las Instituciones Especializadas de Crédito para la Agricultura, dentro de la cual se insertaron las instituciones venezolanas objeto de estudio en esta investigación.

En el caso específico del autofinanciamiento, cuando se trata del apoyo de los parientes de los agricultores, algunos autores (González-Vega, 1998) han señalado que en América Latina esta fuente ha sido subestimada como proveedora de recursos para el financiamiento de la producción agrícola. En promedio apenas el 15% de los productores rurales tenía acceso a las instituciones especializadas antes de la contracción de la oferta de crédito[33]. Esto sugiere la existencia de una capacidad de ahorro que puede, por ejemplo, fortalecer modelos como las cajas rurales.

Esta situación sustenta la idea sugerida por Clemente (1992) cuando afirmó que al analizar la movilización de fondos en Venezuela, se observó un alto nivel de autofinanciamiento del sector privado no financiero; es decir que las empresas, dadas las restricciones para el acceso a los fondos, tanto públicos como privados, especialmente en el contexto de las reformas económicas orientadas al mercado, generaron mecanismos de sustitución mediante fuentes alternativas de financiamiento. Sin embargo, dadas las condiciones particulares de la agricultura nacional éste es un tema que demanda mayor investigación.

Por otra parte es probable que, a pesar de la intervención del Estado en los mercados financieros rurales mediante los instrumentos de políticas señalados anteriormente, aún el crédito informal otorgado por los llamados prestamistas esté jugando un papel fundamental en el financiamiento de la producción agrícola en Venezuela. Así mismo es importante indicar que la participación del crédito comercial en la estructura de financiamiento de los agricultores ha sido poco estudiada, a pesar de que en Latinoamérica esta constituye una importante fuente de financiamiento. Al respecto González-Vega (1998) señala que la actividad agropecuaria ha sido financiada por proveedores de insumos y compradores de cosechas, quienes han servido como canales para que el crédito formal llegue a los productores.

En el caso del financiamiento otorgado por la banca privada Abadí (2002) advierte que la política financiera implementada por los gobiernos nacionales de Venezuela al conceder una tasa de interés preferencial a la agricultura, sumada a las condiciones del entorno económico y político, ocasionó alteraciones en el uso final de los créditos otorgados al sector. Estos recursos fueron muchas veces desviados hacia otros destinos: depósitos a plazo fijo, inversiones en otros sectores económicos, adquisición de divisas o propiedades en el exterior. En el caso venezolano estos recursos disminuyeron paulatinamente cuando se redujo la intervención del Estado en el mercado financiero mediante la reducción y casi eliminación del porcentaje obligatorio para la cartera agrícola.

Una explicación similar ha planteado González-Vega (1998) para el caso de los fondos de origen público. Como consecuencia de esas desviaciones de recursos que inicialmente debían destinarse a la agricultura, tanto de los otorgados por el sector público como por el privado, el hecho de se redujeran las sumas otorgadas al sector agrícola no tendría por qué afectar proporcionalmente y en el mismo sentido a la producción.

De los planteamientos anteriores, en sintonía con lo expresado por este último autor, la escasa correlación observada entre el crédito agrícola otorgado y la producción del sector sugiere que la relación entre ambas variables es mucho más compleja que una relación lineal. Esto presupone incluir en los modelos de análisis una cantidad adicional de variables no financieras. Esto puede deberse a que otras variables afectaron fuertemente los volúmenes de producción agrícola, en especial el aumento de la rentabilidad relativa del negocio agrícola debido al incremento de los precios agrícolas, a la disminución y/o estabilización de los costos de producción, así como las políticas de contingentamiento de las importaciones que aseguraban el mercado (Gutiérrez, 1992).

[33] En el ámbito venezolano la contracción de la oferta crediticia se puede situar a inicios de la década de 1980, cuando comenzaron a implementarse los programas de ajuste macroeconómico.

Finalmente, en el caso de países en desarrollo como Venezuela, tampoco debe resultar extraña esa aparente relación inversa. Aún en etapas de disminución del crédito agrícola (como en la mayoría de los años finales del periodo en estudio), la producción agrícola en términos agregados tiende a crecer. Tal comportamiento obedece a factores de aumento poblacional, pues al tratarse en general de agriculturas en las que el objetivo es la subsistencia, aún en condiciones adversas (por ejemplo, de menor cantidad y acceso al crédito agrícola), los productores del campo tienden a seguir produciendo. Tal situación no necesariamente debe verificarse al nivel per cápita, en donde pudiera ocurrir el caso contrario. Esto evidentemente no ocurriría en agriculturas con una orientación predominante hacia el mercado, en las que la variable crédito podría comportarse en la misma dirección y sentido que la producción.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abadí, J. (2002). "Financiamiento y Seguro Agrícola". En: C. Machado (Ed.), *Agronegocios en Venezuela,* Instituto de Estudios Superiores en Administración (IESA), Caracas

Anido, D. (2002). "Políticas económicas y sectoriales agrícolas: efectos sobre la situación de la seguridad alimentaria en Venezuela, 1970-2000". En: *Ágora-Trujillo,* N° 10 (julio-diciembre): 13-59.

Banco Central de Venezuela, BCV. (2004). *Series estadísticas de Venezuela, 1950-1999.* Caracas: BCV. (En: http://www.bcv.org.ve/estadisticas; consulta: 20/12/2005).

Baptista, A. (1997). *La teoría económica del capitalismo rentístico*. IESA, Caracas.

Clemente, L. (1992). *Rol de las instituciones financieras de desarrollo en el proceso de liberalización financiera: el caso Venezuela.* Mimeo. Convenio Fondo de Crédito Agropecuario-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Caracas.

Colmenares, E. (1988). *Banca privada y financiamiento agrícola referente a bienes de capital.* Trabajo de grado de licenciatura en economía no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Contreras, I y Saavedra, S. (2001). Evolución del Financiamiento Agrícola en el Estado Mérida en el Contexto Nacional, 1990-1998. En*: Agroalimentaria*, N° 12 (Junio): 23-38.

Diagne, A. (2002). "Impact of access to credit on maize and tobacco productivity in Malawi". En: Zeller, Manfred y Richard, Meyer (Edit.), *The Triangle of Microfinance: financial sustainability, outreach, and Impact*, International Food Policy Research Institute, Baltimore and London, Johns Hopkins University Press: 241-265.

Egas, E. (1983). *Transferencia de recursos del estado al sector agrícola a través del sacrificio de ingresos públicos. Período 1970-1980.* Trabajo de grado de licenciatura en economía no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

FAO. (1995). *Macroeconomía y políticas agrícolas. Una guía metodológica.* Materiales de capacitación para la planificación agrícola, N° 39. FAO, Roma.

Gonzáles-Vega, C. (1998). "Servicios financieros rurales: Experiencias del pasado, enfoques del presente", *Economics and Sociology Occasional Paper*, Nº 2.530, Columbus: Ohio State University, Rural Finance Program.

Guerra, L. (1987). *Análisis de las políticas de precios, comercialización y financiamiento dirigidas al sector agrícola en el período 1974-1986.* Trabajo de grado de licenciatura en economía no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Gujarati, D. (1999). *Econometría.* Tercera Edición. McGraw Hill Interamericana, S.A., Bogotá.

Gutiérrez, A. (1992). *Gasto Público y Acumulación de Capital en la Agricultura Venezolana.* Editorial Futuro, San Cristóbal (Venezuela).

Gutiérrez, A. (1995). *La Agricultura venezolana durante el periodo de ajustes.* Fundación Polar, Caracas.

Gutiérrez, A. (1997). "Venezuela: crisis, reformas económicas y reestructuración del sector agrícola". En: *Agroalimentaria*, N° 4 (Junio): 13-29.

Lira, J. (1987). *El régimen obligatorio de colocaciones de los bancos comerciales en el sector agrícola y su control por la Superintendencia de bancos.* Trabajo de grado de licenciatura en economía no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Mata Brito, H. (2004). *Cómo calcular la tasa de crecimiento de los agregados macroeconómicos mediante análisis de regresión.* (En: http://webdelprofesor.ula.ve/economia/hmata; consulta 20/12/2004).

Mellor, J. (1975). *Economía del Desarrollo Agrícola.* Fondo de Cultura Económica, México.

Micheo, A. (1983). *La Agricultura en la Economía Venezolana. Venezuela: Curso de Formación Sociopolítica.* Centro Gumilla. Segunda Edición, Caracas.

Ministerio de Agricultura y Cría, MAC (varios años). *Anuario Estadístico Agropecuario.* MAC, Oficina de Planificación del Sector Agrícola, Caracas.

Ministerio de Agricultura y Cría, MAC (varios años). *Memoria y Cuenta.* MAC, Oficina de Planificación del Sector Agrícola, Caracas.

Ministerio de Producción y Comercio, MPC. (2002). *Venezuela: valor bruto de la producción 1997-1998.* MPC, Dirección General Sectorial de Planificación y Políticas, Dirección de Estadística, Caracas.

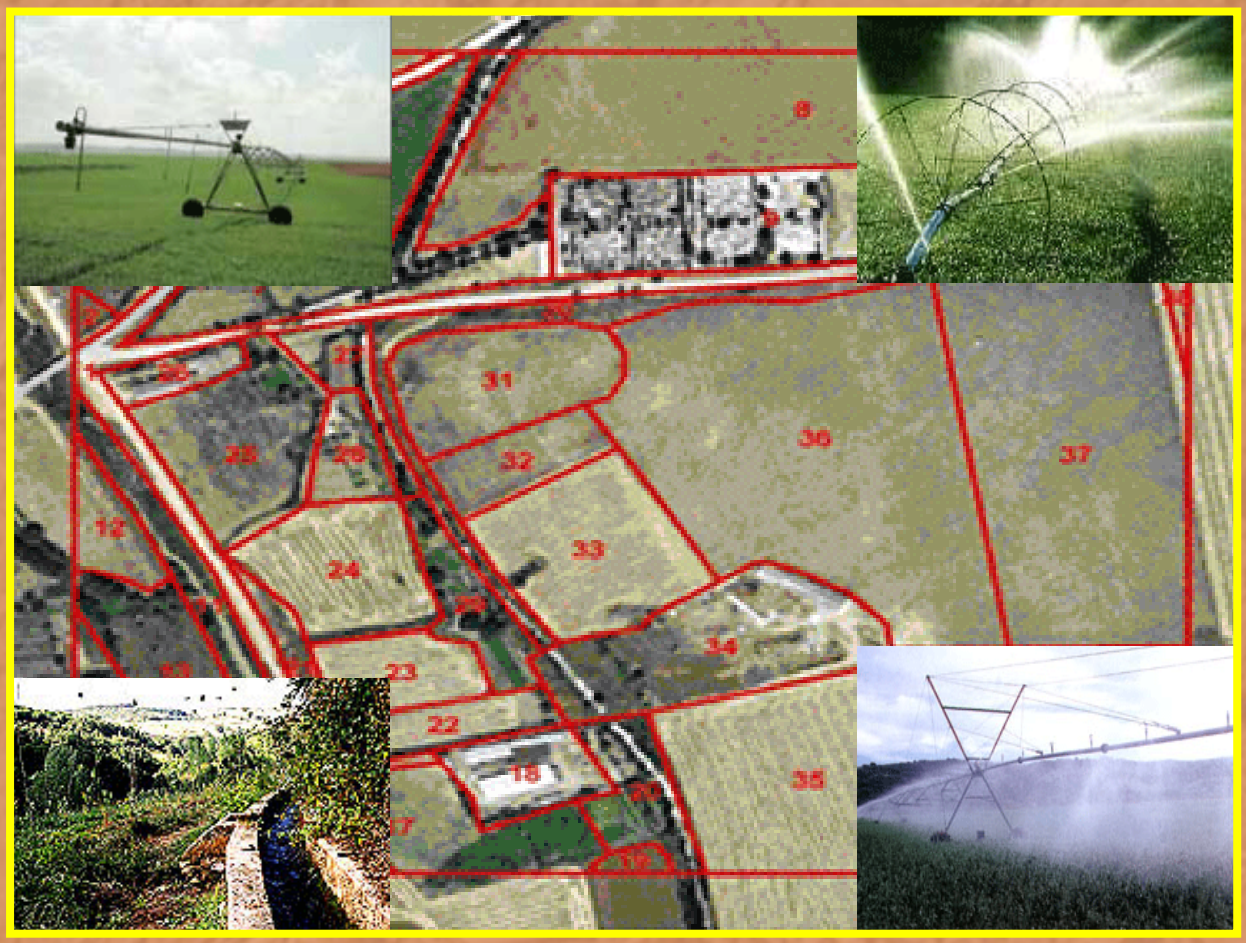
Rodríguez, I. (1993). *Financiamiento de la banca comercial al sector agrícola. Período 1989-1993.* Trabajo de grado de licenciatura en economía no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Urdaneta, J. (1992). *El descrédito del crédito agrícola*. Maracaibo (Venezuela): ARS-Gráfica, Maracaibo.

ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS DE CULTIVO Y DE LA EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE REGADÍO DE LA AGRICULTURA ESPAÑOLA EN LAS ÚLTIMAS CAMPAÑAS MEDIANTE LA ENCUESTA SOBRE SUPERFICIES Y RENDIMIENTOS DE CULTIVOS (ESYRCE) DEL MAPA

Antonio Fuertes
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

ANÁLISIS DE LOS REGADÍOS ESPAÑOLES



2006

E S Y R C E

Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SUBSECRETARÍA

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General de Estadísticas
Agroalimentarias

Índice

Introducción. **1**
1. SITUACIÓN EN EL AÑO 2006 ..... **2**
1.1. Distribución de la superficie de riego por tipo de regadío. 2
1.2. Distribución de la superficie de riego por Comunidades Autónomas. 2
1.3. Distribución de la superficie de riego por cultivos. 4
2. EVOLUCIÓN DEL REGADÍO EN ESPAÑA. **7**
2.1 Evolución de los tipos de regadío en España. 7
2.2. Evolución de los tipos de regadío según principales cultivos. 8
2.2.1. Maíz. 8
2.2.2. Olivar. 9
2.2.3. Viñedo transformación. 10
2.2.4. Cítricos. 10
2.2.5. Frutales Hueso. 11
3. SUPERFICIES DE RIEGO POR TIPOS Y CULTIVOS EN COMUNIDADES AUTÓNOMAS. **12**
3.1. Andalucía. 12
3.2. Aragón. 13
3.3. Canarias. 14
3.4. Castilla y León. 15
3.5. Castilla la Mancha. 16
3.6. Cataluña. 17
3.7. Comunidad Valenciana. 18
3.8. Extremadura. 19
3.9. Murcia. 20
3.10. La Rioja 21
ANEXO METODOLÓGICO. **22**
1. Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos del MAPA. 22
1.1. Fecha de referencia y período de toma de datos. 22
1.2. Planteamiento estadístico. 22
1.3. Información de la recogida datos sobre regadíos. 24
2. Notas metodológicas. 25

Tablas

Tabla 1. Tipos de regadío en España. Año 2006 2
Tabla 2 Distribución de la superficie regada por CCAA. Año 2006 3
Tabla 3: Distribución de la Superficie Regada por Grupos de Cultivos. Año 2006 5
Tabla 4: Distribución de la Superficie de Riego por Cultivos y Tipo de Riego. Año 2006 6
Tabla 5: Evolución de la Superficie Regada según tipos de Riego 7
Tabla 6: Evolución de la Superficie Regada de Maíz 8
Tabla 7: Evolución de la Superficie Regada de Olivar 9
Tabla 8: Evolución de la superficie regada de Viñedo de Transformación 2002-2006 10
Tabla 9: Evolución de la Superficie Regada de Frutales Cítricos 2002-2006 10
Tabla 10: Evolución de la Superficie Regada de Frutales de Hueso 2002-2006 11
Tabla 11: Evolución de la Superficie Regada en Andalucía 2002-2006 12
Tabla 12: Principales Cultivos Regados en Andalucía. Año 2006. 13
Tabla 13: Evolución de la Superficie Regada en Aragón. Años 2002-2006 13
Tabla 14: Principales Cultivos Regados en Aragón. Año 2006 14
Tabla 15: Evolución de la Superficie Regada en las Islas Canarias. Años 2002-2006 14
Tabla 16: Principales Cultivos Regados en las Islas Canarias. Año 2006 15

Tabla 17: Evolución de la Superficie Regada en Castilla y León. Años 2002-2006 15
Tabla 18: Principales Cultivos Regados en Castilla y León. Año 2006 16
Tabla 19: Evolución de la Superficie Regada en Castilla la Mancha. Años 2002-2006 ... 16
Tabla 20: Principales Cultivos Regados en Castilla la Mancha. Año 2006 17
Tabla 21: Evolución de la Superficie Regada en Cataluña. Años 2002-2006 17
Tabla 22: Principales Cultivos Regados en Cataluña. Año 2006 17
Tabla 23: Evolución de la Superficie Regada en la Comunidad Valenciana. Años 2002-2006 18
Tabla 24: Principales Cultivos Regados en la Comunidad Valenciana. Año 2006 18
Tabla 25: Evolución de la Superficie Regada en Extremadura. Años 2002-2006 19
Tabla 26: Principales Cultivos Regados en Extremadura. Año 2006 19
Tabla 27: Evolución de la Superficie Regada en la Región de Murcia. Años 2002-2006 20
Tabla 28: Principales Cultivos Regados en la Región de Murcia. Año 2006 20

Mapas

Mapa 1: Superficie regada por gravedad. Año 2006 3
Mapa 2: Superficie regada por riego localizado. Año 2006 (ha) 4

Gráficos

Gráfico 2: Evolución de la Superficie Regada según tipos de Riego 7
Gráfico 3: Evolución de las superficies regadas por gravedad y riego localizado 2002-2006 8
Gráfico 4: Evolución de la Superficie Regada de Maíz 2002-2006 9
Gráfico 5: Evolución de la Superficie Regada de Olivar 2002-2006 9
Gráfico 6: Evolución de la Superficie Regada de Viñedo de Transformación 2002-2006 10
Gráfico 7: Evolución de la Superficie Regada de Frutales Cítricos 2002-2006 11
Gráfico 8: Evolución de la Superficie Regada de Frutales de Hueso 2002-2006 11
Gráfico 9: Evolución de la Superficie Regada en Andalucía 2002-2006 12
Gráfico 10: Evolución de la Superficie Regada en Aragón. Años 2002-2006 13
Gráfico 11: Evolución de la Superficie Regada en las Islas Canarias. Años 2002-2006 .. 14
Gráfico 12: Evolución de la Superficie Regada en Castilla y León. Años 2002-2006 15
Gráfico 13: Evolución de la Superficie Regada en Castilla la Mancha. Años 2002-2006 16
Gráfico 14: Evolución de la Superficie Regada en Cataluña. Años 2002-2006 17
Gráfico 15: Evolución de la Superficie Regada en la Comunidad Valenciana. Años 2002-2006 18
Gráfico 16: Evolución de la Superficie Regada en Extremadura. Años 2002-2006 19
Gráfico 17: Evolución de la Superficie Regada en la Región de Murcia. Años 2002-2006 20

Introducción.

El presente informe realiza una radiografía de la situación de los regadíos españoles durante el periodo 2002-2006. La fuente de datos utilizada es la **Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos en España del MAPA (ESYRCE)**, que ha venido recogiendo anualmente información sobre los sistemas de riego ligados a parcelas y a los cultivos que las ocupaban. Esta información se ha tomado directamente por observación en campo, sin mediar consulta a los agricultores, sobre una muestra territorial georeferenciada del territorio nacional.

Los resultados que se presentan en el presente informe permiten **caracterizar mejor el regadío español**, estableciendo relaciones de los *principales sistemas de riego* utilizados en la agricultura española tanto a nivel *sectorial,* analizando los principales grupos de cultivo en regadío, como a nivel *territorial,* estudiando la distribución de dichos sistemas de riego en aquellas Comunidades Autónomas donde la superficie irrigada tiene especial importancia.

El informe se estructura básicamente en tres apartados, haciendo referencia en cada uno de los mismos a los siguientes cuatro tipos de regadíos: *gravedad, aspersión, automotriz y localizado*[1].

En un primer apartado, se presenta una descripción de **los datos relativos a los cuatro tipos de regadíos, anteriormente descritos, en España durante el año 2006**. Así mismo se incluye una descripción de la situación tanto por Comunidades Autónomas como por grupo de cultivos (cereales, cítricos, forrajeros, frutales, hortalizas, industriales, leguminosas, olivar, tubérculos y viñedo).

En un siguiente apartado, se analiza la **evolución de los distintos tipos de regadíos durante el último año 2006 respecto tanto al año anterior como al período 2002-06.** Se presenta también la evolución del regadío en algunos cultivos representativos tales como *maíz, olivar, viñedo transformación, cítricos y frutales hueso*.

El tercero de los apartados realiza una **presentación de resultados de las principales Comunidades Autónomas en lo que al regadío se refiere** (*Andalucía, Aragón, Canarias, Castilla y León, Castilla la Mancha, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Murcia y La Rioja*). En cada uno de los estudios autonómicos, se analiza la situación y evolución de los 4 tipos de riego y se indican los principales cultivos en regadío de cada Comunidad Autónoma.

Finalmente se presenta un **Anexo Metodológico** donde se exponen las características de la fuente de datos utilizada, la Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE), así como una serie de notas metodológicas relativas al presente estudio.

[1] Una descripción de cada uno de los cuatro tipos se realiza en el apartado 1.3. del Anexo Metodológico relativo a *Información de la recogida datos sobre regadíos.*

1. SITUACIÓN EN EL AÑO 2006

El total de la superficie regada en España, según la Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivo (ESYRCE), asciende a 3.319.790 ha. A los efectos del presente documento los términos superficie regada y superficie de regadío, de acuerdo con la metodología ESYRCE, deben considerarse equivalentes.

1.1. Distribución de la superficie de riego por tipo de regadío.

Los principales tipos **de regadío corresponden a los sistemas *Localizado* (1.381.835 ha/41,6% del total) y *Gravedad* (1.163.254 ha/35,0% del total). Ambos tipos de regadío suponen más 75% de los regadíos españoles.** A continuación, se sitúan los tipos correspondientes a Aspersión (493.430 has/14,9%) y Automotriz (251.598 has/7,6%) (Véase Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de regadío en España. Año 2006

Tipos de Regadío	Superficie ha	Superficie %
Gravedad	**1.163.254**	35,0%
Aspersión	**493.430**	14,9%
Automotriz	**251.598**	7,6%
Localizado	**1.381.835**	41,6%
Sin información	20.304	0,6%
Otros Sistemas	9.369	0,3%
TOTAL	**3.319.790**	**100,0%**

1.2. Distribución de la superficie de riego por Comunidades Autónomas.

Las **principales CCAA** según la superficie regada en las mismas son las siguientes:

- **Andalucía** (927.957 ha/28% del total estatal),
- **Castilla la Mancha** (462.674 ha/14%),
- **Castilla y León** (414.659 ha/12%) y
- **Aragón** (378.869 ha/11%).

A continuación se sitúan las CCAA de Valencia, Cataluña, Extremadura y Murcia, que representan en el total estatal entre un 5 y un 10% del total de los regadíos españoles (véase tabla 2).

Es también destacable la distribución del regadío según sus distintos tipos.

- La **superficie regada por gravedad** se distribuye principalmente entre las **CCAA de Aragón (20,2%) y Castilla y León (15,8%).** Otras CCAA donde este sistema es también importante son Andalucía (16,1%), Cataluña (12,6%) y Valencia (11,0%).

- El **riego por aspersión** se encuentra mucho más concentrado entre las CCAA de **Castilla y León (26,1%), Castilla la Mancha (22,1%) y Andalucía (19,1%).** Entre las mismas representan más del 65% de la superficie regada por aspersión en toda España.

- El **riego automotriz** destaca fundamentalmente en las CCAA de **Castilla y León (33%) y Castilla la Mancha (32%).**

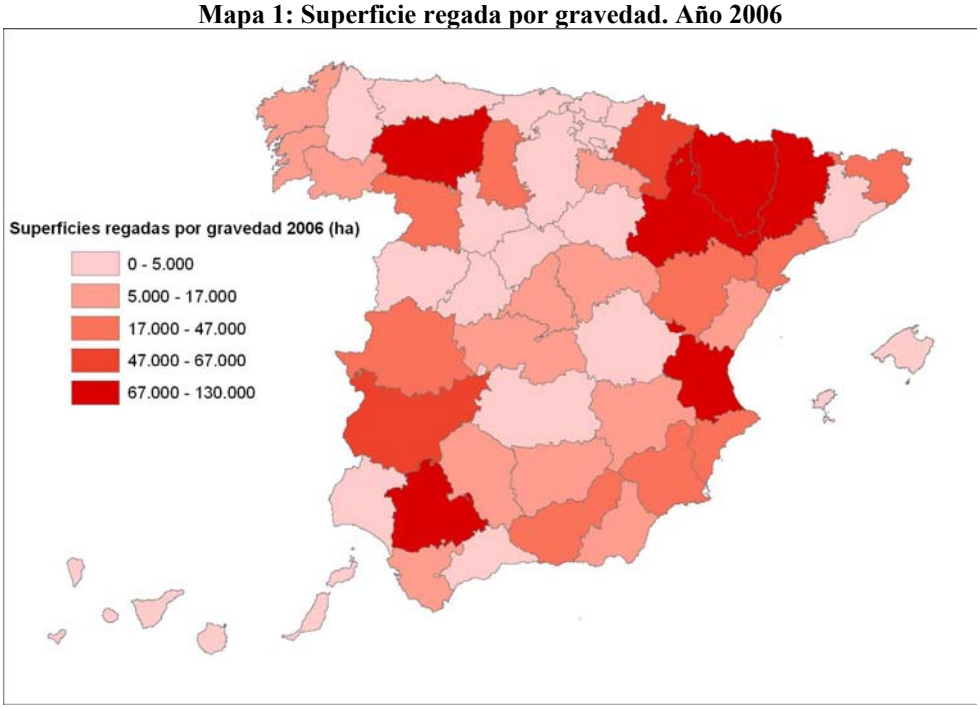
- Finalmente, el **riego localizado** se presenta fundamentalmente en **Andalucía (44,6%).** A gran distancia se encuentran las CCAA de Castilla la Mancha (17,4 %), Valencia (11,8%) y Murcia (9,6%).

Estos resultados son fiel reflejo de la **diversidad de la agricultura española**, que abarca desde las regiones del norte donde la abundante pluviometría hace innecesario el riego, hasta las diferencias existentes entre los **sistemas de riego** típicos de la **agricultura mediterránea y continental.**

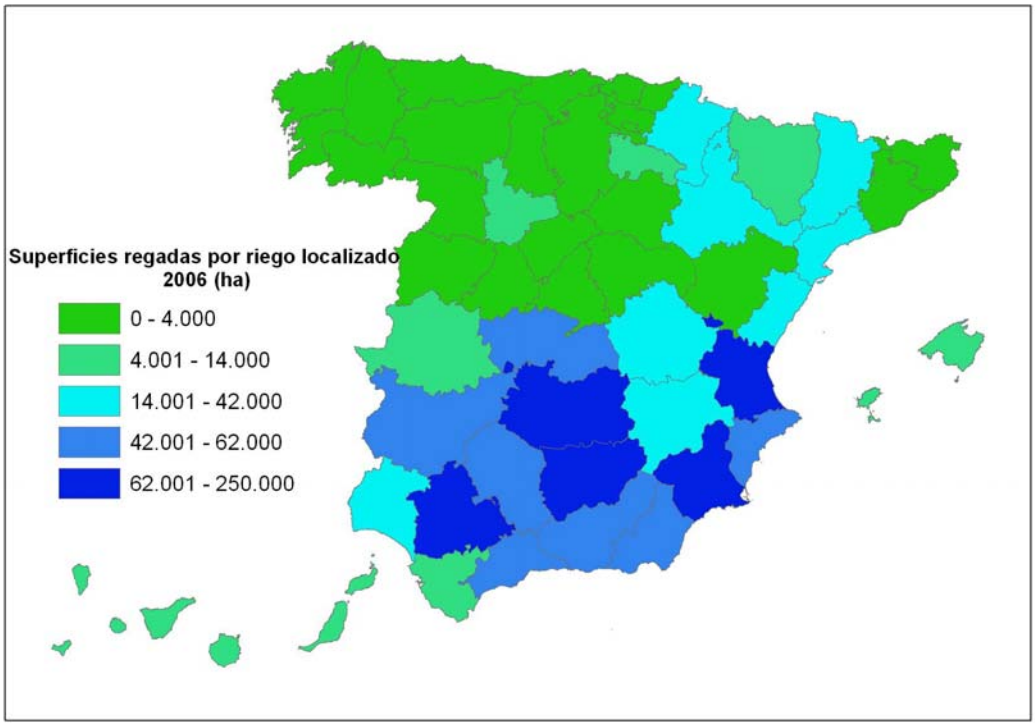
Tabla 2 Distribución de la superficie regada por CCAA. Año 2006

CCAA	Gravedad		Aspersión		Automotriz		Localizado		Otros y Sin información	TOTAL	
	has	%	Has	%	has	%	has	%	has	has	%
Galicia	22.797	2,0%	5.021	1,0%	336		728	0,05%	194	**29.076**	**1%**
Asturias	1.205	0,1%	127	0,0%			214	0,02%	75	**1.621**	**0,05%**
Cantabria		0,0%	208	0,04%			117	0,0%		**325**	**0,01%**
P. Vasco	607	0,1%	6.274	1,3%			1.212	0,09%	618	**8.710**	**0,3%**
Navarra	59.191	5,1%	11.873	2,4%	429		15.518	1,1%	1.232	**88.243**	**3%**
La Rioja	12.499	1,1%	6.027	1,2%			9.305	0,7%	4.625	**32.457**	**1%**
Aragón	234.424	20,2%	67.511	13,7%	36.788	15%	39.526	2,9%	620	**378.869**	**11%**
Cataluña	146.562	12,6%	21.637	4,4%	8.409	3%	71.438	5,2%	1.619	**249.665**	**8%**
Baleares	2.196	0,2%	3.622	0,7%	1.698	0,7%	8.523	0,6%	150	**16.188**	**0,5%**
C. León	183.730	15,8%	128.581	26,1%	83.005	33%	14.006	1,0%	5.336	**414.659**	**12%**
Madrid	13.650	1,2%	4.069	0,8%	892	0,4%	1.316	0,1%	187	**20.115**	**1%**
C. Mancha	28.642	2,5%	109.199	22,1%	81.065	32%	240.587	17,4%	3.180	**462.674**	**14%**
Valencia	128.325	11,0%	1.866	0,4%	1.076	0,4%	162.781	11,8%	3.396	**297.444**	**9%**
Murcia	33.080	2,8%	1.601	0,3%	15	0,0%	132.073	9,6%	565	**167.334**	**5%**
Extremadura	107.455	9,2%	28.071	5,7%	13.779	5%	52.393	3,8%	618	**202.315**	**6%**
Andalucía	186.939	16,1%	94.309	19,1%	24.107	10%	615.619	44,6%	6.984	**927.957**	**28%**
Canarias	1.951	0,2%	3.433	0,7%		0,00%	16.479	1,2%	274	**22.137**	**1%**
TOTAL	**1.163.254**	100%	**493.430**	100%	**251.598**	100%	**1.381.835**	100%	29.674	**3.319.790**	**100%**

Mapa 1: Superficie regada por gravedad. Año 2006



Mapa 2: Superficie regada por riego localizado. Año 2006



1.3. Distribución de la superficie de riego por cultivos.

Dentro de las superficies de regadío los **grupos de cultivos con mayor superficie de regadío** son los **cereales** (886.896 ha / 26,7% del total de la superficie regada) seguidos del **olivar** (555.673 ha / 16,7 %). A continuación les siguen los cítricos (307.173 ha /9,3%), viñedo (317.637 ha / 9,6%) y forrajeras (281.524 ha / 8,5%) (véase tabla 3).

Si se analiza la superficie de regadío en el total de cada uno de los grupos de cultivos, puede observarse la existencia de **cultivos donde el riego es mayoritario respecto a la superficie total**, debido principalmente a la necesidad de obtener rendimientos comerciales o a la misma viabilidad de las plantas, como en el caso del arroz. Así destacan los **cítricos y hortalizas** con un 95,8% y 88,6% de superficies irrigadas respecto a la superficie total, respectivamente. En el lado opuesto, se sitúan leguminosas grano y cereales con un 8,1 y 13,5% de superficie en regadío sobre el total de la superficie cultivada, respectivamente, por debajo del total a nivel estatal (13,2%) (véase tabla 3).

Tabla 3: Distribución de la Superficie Regada por Grupos de Cultivos. Año 2006

Grupos de Cultivo	Sup. Regadío		Sup. Total	Sup.Reg/Sup.Tot (1)/(2)%
	ha (1)	%	ha (2)	
Cereales	886.896	26,7	6.559.612	13,5
Cítricos	307.173	9,3	320.530	95,8
Forrajeras	281.524	8,5	861.842	32,7
Frutales	251.784	7,6	1.048.022	24,0
Hortalizas	205.967	6,2	232.412	88,6
Industriales	201.274	6,1	788.203	25,5
Leguminosas Grano	21.895	0,7	269.549	8,1
Olivar	555.673	16,7	2.476.540	22,4
Tubérculos	46.618	1,4	60.460	77,1
Viñedo	317.637	9,6	1.135.845	28,0
Otros cultivos	243.349	7,3	11.343.185	2,1
Total cultivos	**3.319.790**	**100**	**25.096.200**	**13,2**

ESYRCE ofrece también datos de superficie regada de cada uno de los grupos de cultivo respecto al *total de la superficie regada del propio grupo de cultivo. Así,* cabría destacar lo siguiente (véase tabla 4 y gráfico 1):

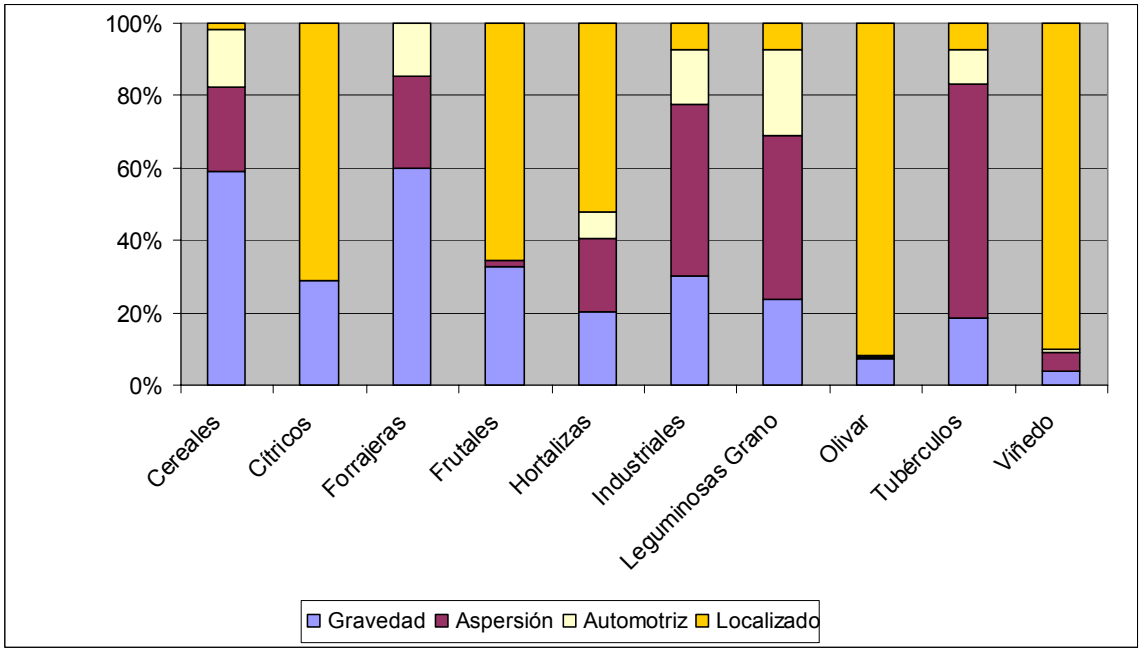
- Los **cereales y forrajeras** son aquellos grupos de cultivo cuya superficie regada es **principalmente por gravedad**, prácticamente 60% de sus superficies de cultivo.
- Destaca la predominancia casi absoluta de los **riegos localizados** en las superficies irrigadas de **olivar y viñedo**, por encima del 85%.
- El **riego localizado** es también el sistema mayoritario en **frutales y cítricos** (por encima del 60%), presentando también una gran importancia en dichos cultivos los **riegos por gravedad** (aproximadamente el 30%).
- El grupo de las **hortalizas** es irrigado fundamentalmente por el sistema de **riego localizado** (52,0%) –donde se incluye la superficie de invernadero-. Prácticamente, la otra mitad de la superficie hortícola es irrigada a partes iguales por **gravedad** (20 %) y **aspersión** (20%).
- Más del 50% de la superficie regada de los grupos **tubérculos** e **industriales** se presentan fundamentalmente bajo la modalidad del **sistema de riego por aspersión.**
- Finalmente, se observa que los sistemas de **riego por aspersión** (44,9%) y **automotriz** (23,8%) son los principales sistemas implantados en el grupo de las **leguminosas grano.**

Tabla 4: Distribución de la Superficie de Riego por Cultivos y Tipo de Riego. Año 2006

Grupos de Cultivos	Sup. Total Reg	Sup. Grav/Sup. Tot		Sup. Asp./Sup. Tot		Sup. Automotriz/Sup. Tot		Sup. Local/Sup.Tot	
	ha	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cereales	886.896	520.712	58,7	206.044	23,2	138.411	15,6	15.829	1,8
Cítricos	307.173	87.761	28,6	220	0,1		0,0	217.878	70,9
Forrajeras	281.524	167.028	59,3	69.860	24,8	40.540	14,4	446	0,2
Frutales	251.784	82.257	32,7	3.840	1,5	687	0,3	164.267	65,2
Hortalizas	205.967	41.767	20,3	41.389	20,1	14.920	7,2	107.042	52,0
Industriales	201.274	60.423	30,0	94.823	47,1	29.699	14,8	14.818	7,4
Leguminosas Grano	21.895	5.179	23,7	9.826	44,9	5.219	23,8	1.582	7,2
Olivar	555.673	40.116	7,2	2.597	0,5	2.458	0,4	506.262	91,1
Tubérculos	46.618	8.624	18,5	29.926	64,2	4.423	9,5	3.342	7,2
Viñedo	317.637	12.561	4,0	15.376	4,8	3.430	1,1	283.315	89,2

Nota: el riego localizado incluye la superficie en invernadero

Gráfico 1: Distribución de la Superficie Regada por Cultivos y Tipo de Riego



2. EVOLUCIÓN DEL REGADÍO EN ESPAÑA.

2.1 Evolución de los tipos de regadío en España.

La evolución del regadío en España muestra una tendencia al alza pasando de las 3.312.020 ha correspondientes al año 2002 a las 3.319.790 ha del año 2006. En el año 2006 se observa un ligerísimo decremento de la superficie respecto al año 2005. Sin embargo considerando el periodo 2002-2005 se observa un aumento que se cifra en un 0,8% (ver tabla 5).

Pero lo más importante es la evolución de los distintos tipos de regadío. Así destaca el **incremento del riego localizado año tras año** (6,1% en 2006 respecto a2005 y 15,9% respecto al período 2002-05). Durante el año 2006 el **riego localizado se ha situado por encima de riego por gravedad**, superándolo en 218.580 ha duplicando la diferencia de 2005 (110.093 ha). Otros sistemas de riego como el de gravedad u automotriz, han descendido tanto en el año 2006 respecto a 2005 como al período 2002-05. Se mantiene, aunque con tendencia leve a la baja, el riego por aspersión (véase tabla 5 y gráficos 2 y 3).

Esta evolución hacia el riego localizado, sistema más eficiente, es perfectamente coherente con las políticas de regadío desarrolladas en los últimos años encaminadas a lograr una agricultura sostenible y más respetuosa con el medioambiente.

Tabla 5: Evolución de la Superficie Regada según tipos de Riego

Tipos de Regadío	Superficie (ha)					Variaciones (%)	
	2002	2003	2004	2005	2006	2006/05	2006/Prom. 02-04
Gravedad	1.308.979	1.265.344	1.230.073	1.192.717	1.163.254	-2,5	-6,9
Aspersión	579.398	537.943	536.654	535.503	493.430	-7,9	-9,9
Automotriz	259.216	250.228	259.434	256.573	251.598	-1,9	-1,9
Localizado	1.106.299	1.162.614	1.197.465	1.302.810	1.381.835	6,1	15,9
Otros Sistemas	11.599	11.210	12.041	10.581	9.369	-11,5	-17,5
Sin información	101.995	36.777	42.392	27.551	20.304	-26,3	-61,1
TOTAL	**3.312.020**	**3.264.115**	**3.278.058**	**3.325.734**	**3.319.790**	**-0,2**	**0,8**

Gráfico 2: Evolución de la Superficie Regada según tipos de Riego

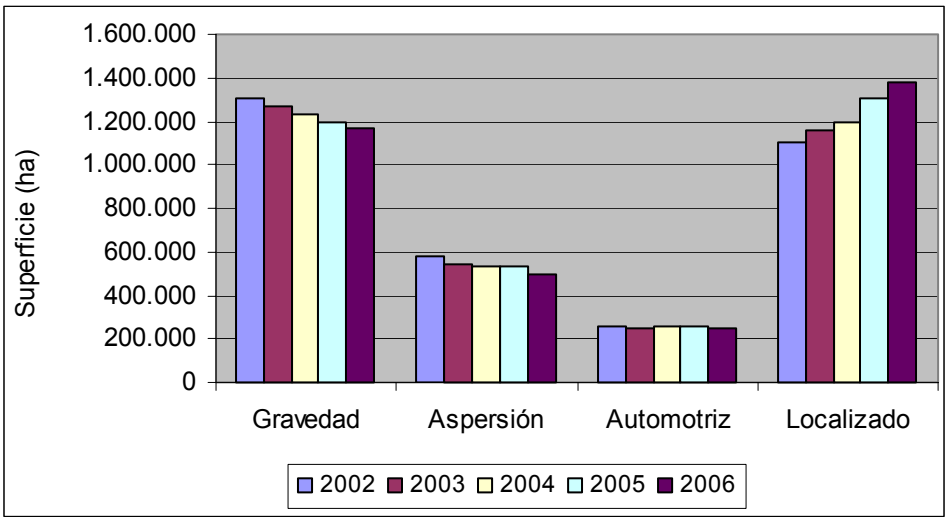
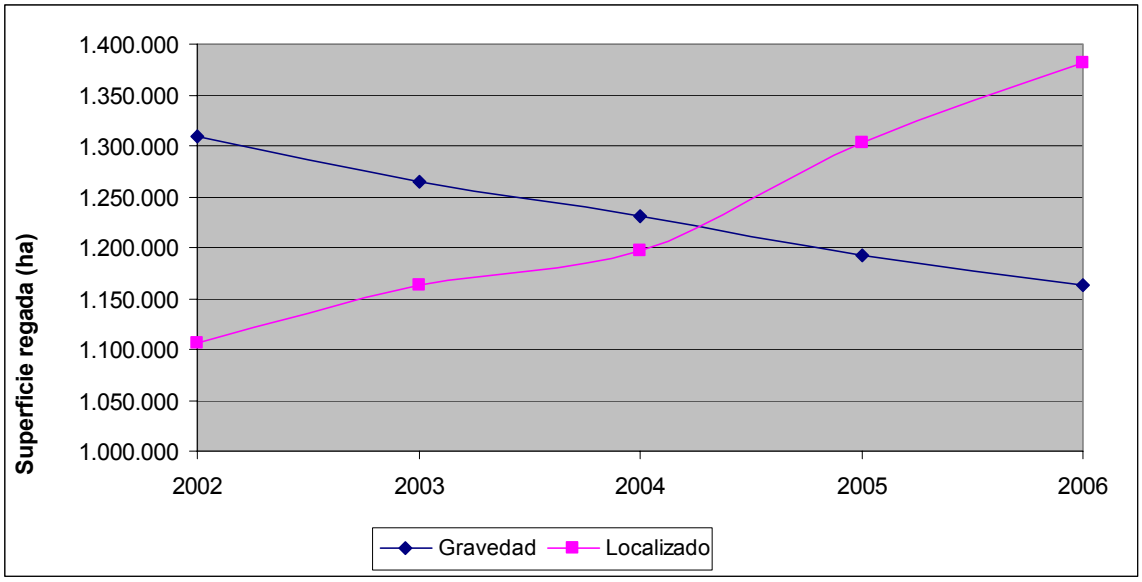


Gráfico 3: Evolución de las superficies regadas por gravedad y riego localizado 2002-2006



2.2. Evolución de los tipos de regadío según principales cultivos.

A continuación se presentan resultados individualizados para algunos de los principales cultivos (Maíz, Olivar, Viñedo transformación, Cítricos y Frutales hueso).

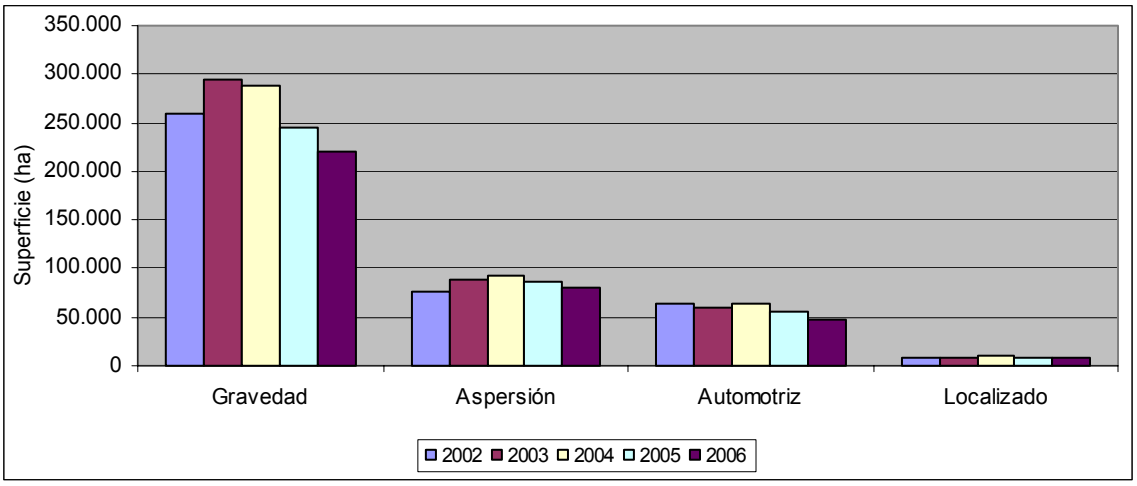
2.2.1. Maíz.

El sistema de riego mayoritario en el cultivo de maíz es el de gravedad (219.278 ha), seguido del riego por aspersión y el automotriz. La evolución del regadío de este cultivo en España se caracteriza por un **descenso en todos los tipos de regadío** (en el caso del riego por sistemas automotrices dicho descenso ha sido del 15% y el 11% el de la superficie regada por gravedad, en el año 2006 respecto al año anterior) –véase tabla 6 y gráfico 4-.

Tabla 6: Evolución de la Superficie Regada de Maíz

Tipos de Regadío	Superficie (has)					Variaciones (%)	
	2002	2003	2004	2005	2006	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	258.692	293.782	289.152	245.907	219.278	-10,8	-21,0
Aspersión	76.989	87.628	93.303	85.932	80.930	-5,8	-9,3
Automotriz	63.571	60.546	63.049	55.978	47.143	-15,8	-20,9
Localizado	7.266	9.059	10.154	7.579	8.715	15,0	-2,5

Gráfico 4: Evolución de la Superficie Regada de Maíz 2002-2006



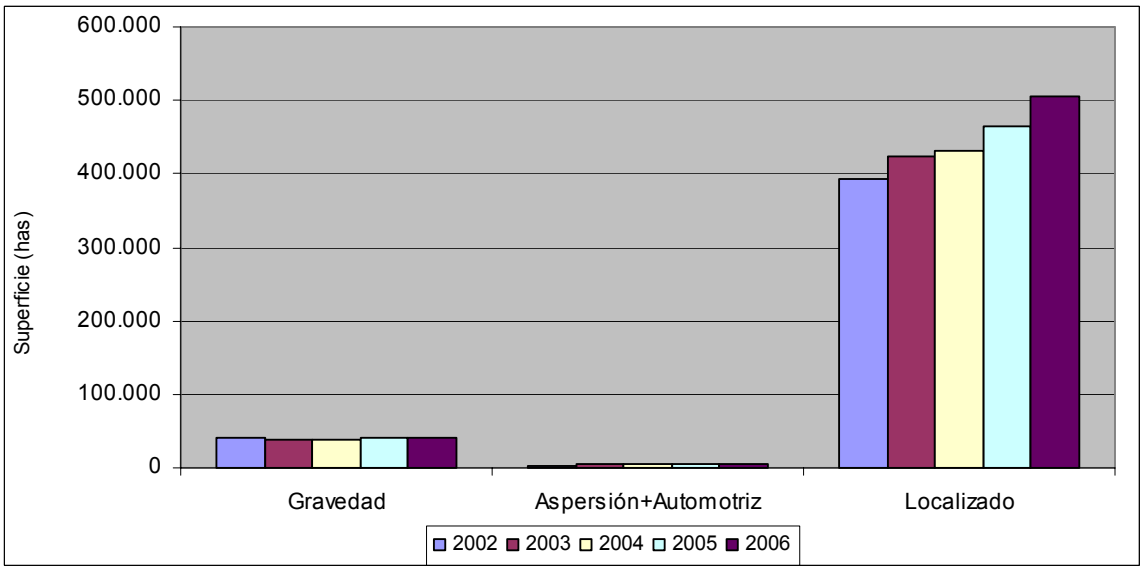
2.2.2. Olivar.

Como ya se ha expuesto con anterioridad el **riego localizado** es el sistema mayoritario en el cultivo del olivar, constatándose un nuevo aumento de este sistema en el año 2006 hasta situarse en 506.262 has. La tendencia durante el período 2002-06 es claramente al alza (+15,3%) (Véase tabla 7 y gráfico 5).

Tabla 7: Evolución de la Superficie Regada de Olivar

Tipos de Regadío	Superficie (ha)					Variaciones (%)	
	2002	2003	2004	2005	2006	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	40.437	38.333	39.430	40.393	40.116	-0,7	1,8
Aspersión+Automotriz	3.584	4.726	4.585	4.237	5.055	19,3	12,6
Localizado	394.164	424.251	431.853	465.933	506.262	8,7	15,3

Gráfico 5: Evolución de la Superficie Regada de Olivar 2002-2006



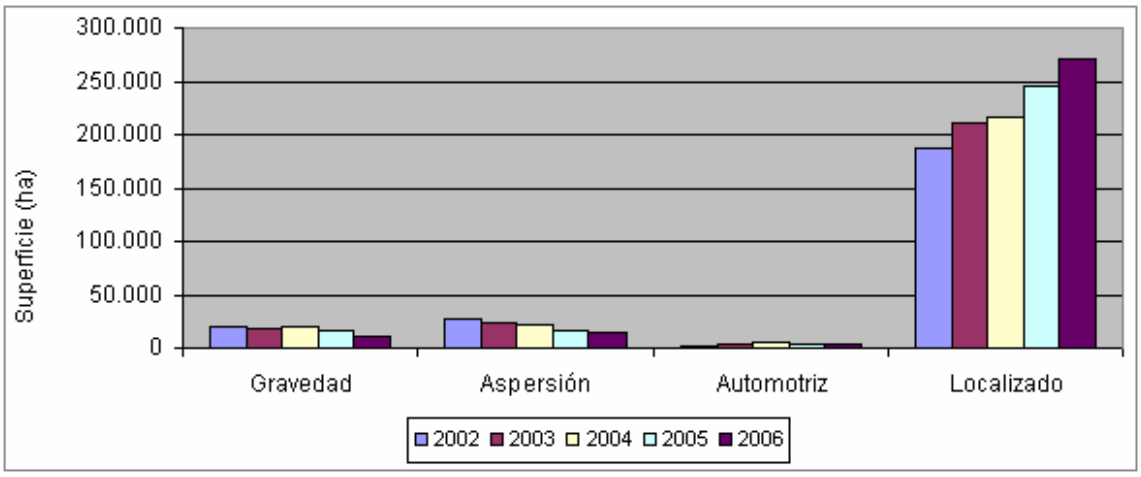
2.2.3. Viñedo transformación.

El viñedo de transformación es junto con el olivar el cultivo donde mayoritariamente se implantan **sistemas de riego localizado**. Durante el año 2006 este sistema siguió **avanzando de forma considerable** hasta las 271.726 ha, suponiendo un crecimiento del 10,6% respecto al año anterior y de un 22,1% sobre el promedio del período 2002-05. **El resto de sistemas de regadío (gravedad, aspersión y automotriz) descienden anualmente** (véase tabla 8 y gráfico 6).

Tabla 8: Evolución de la superficie regada de Viñedo de Transformación 2002-2006

Tipos de Regadío	Superficie (has)					Variaciones (%)	
	2002	2003	2004	2005	2006	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	19.560	17.549	19.121	15.965	10.370	-35,0	-39,8
Aspersión	26.963	22.915	21.456	16.860	15.212	-9,8	-23,6
Automotriz	1.155	4.442	6.029	3.619	3.430	-5,2	-33,2
Localizado	187.869	210.114	217.020	245.588	271.726	10,6	22,1

Gráfico 6: Evolución de la Superficie Regada de Viñedo de Transformación 2002-2006



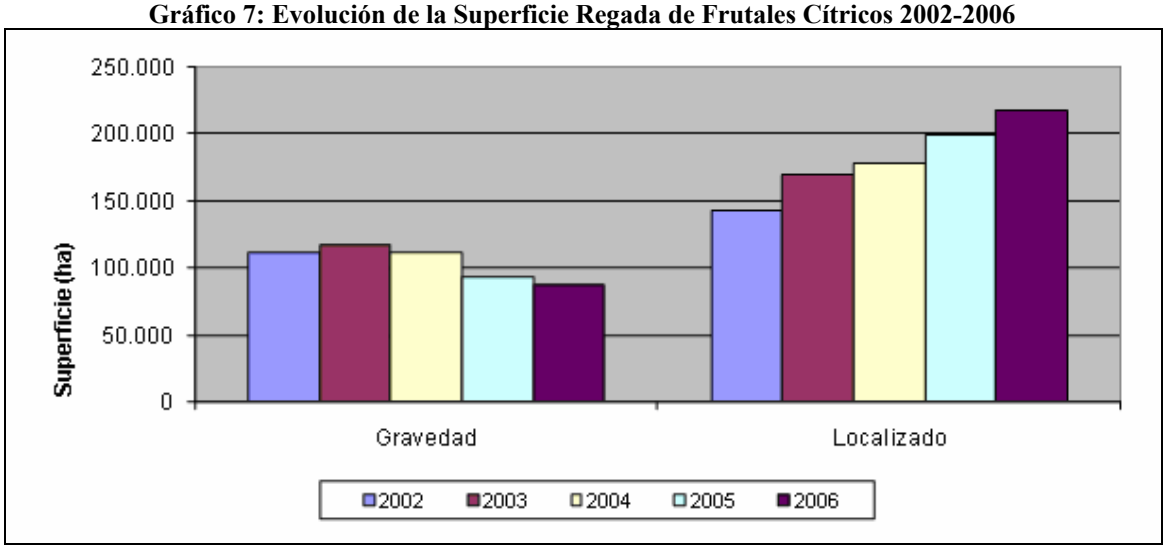
2.2.4. Cítricos.

El cultivo de los cítricos se caracteriza por la presencia prácticamente de **dos únicos tipos de regadíos (localizado y gravedad).** Además el **riego localizado cada vez se incrementa más** (9,4% en el último año) en detrimento del riego por gravedad que descendió el último año un 5,9% (véase tabla 9 y gráfico 7).

Tabla 9: Evolución de la Superficie Regada de Frutales Cítricos 2002-2006

Tipos de Regadío	Superficie (has)					Variaciones (%)	
	2002	2003	2004	2005	2006	2006/05	2005/Prom. 02-05
Gravedad	111.364	117.509	112.030	93.307	87.761	-5,9	-18,3
Localizado	142.675	169.610	177.505	199.092	217.878	9,4	20,8

Gráfico 7: Evolución de la Superficie Regada de Frutales Cítricos 2002-2006



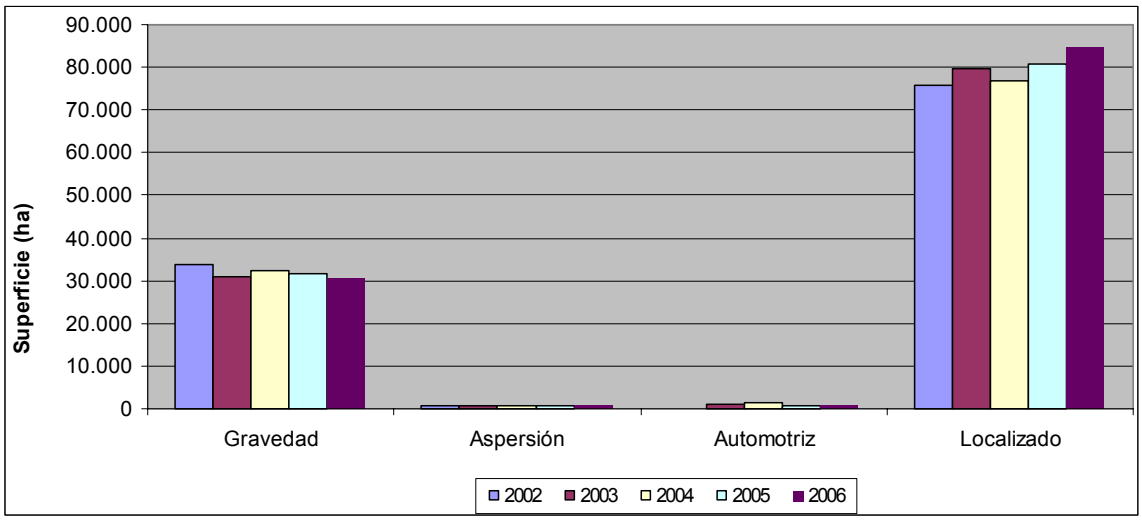
2.2.5. Frutales Hueso.

Al igual que los cítricos son los sistemas **localizado y gravedad los principales tipos de regadío** que presentan las plantaciones de frutales hueso. El **sistema localizado sigue avanzando a una tasa de crecimiento del 5%** hasta situarse en 84.573 ha en el último año 2006 (véase tabla 10 y gráfico 8).

Tabla 10: Evolución de la Superficie Regada de Frutales de Hueso 2002-2006

Tipos de Regadío	Superficie (has)					Variaciones (%)	
	2002	2003	2004	2005	2006	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	33.837	30.859	32.288	31.706	30.483	-3,9	-3,5
Aspersión	868	730	548	637	710	11,5	10,3
Automotriz	17	1.213	1.403	630	594	-5,7	-59,8
Localizado	75.766	79.598	76.979	80.744	84.573	4,7	7,0
Total 4 Tipos Regadío	**110.488**	**112.400**	**111.218**	**113.717**	**116.360**	**2,3**	**3,5**

Gráfico 8: Evolución de la Superficie Regada de Frutales de Hueso 2002-2006



3. SUPERFICIES DE RIEGO POR TIPOS Y CULTIVOS EN COMUNIDADES AUTÓNOMAS.

En este apartado se muestran resultados de las principales Comunidades Autónomas. Las CCAA que se presentan son aquellas, como se expuso en el apartado 1.2., donde se **encuentra una gran parte de la superficie de riego (Andalucía, Castilla la Mancha y Castilla y León y Aragón por encima del 10% del total nacional** y **Valencia, Cataluña, Extremadura y Murcia, por encima del 5% nacional**). También se incluyen en este apartado las CCAA de **Canarias y La Rioja** que si bien no aportan una gran superficie irrigada a nivel nacional (entre 1 y 2%) son de especial importancia agrícola. Conviene tener en cuenta que variaciones observadas en la superficie regada pueden ser debidas a las condiciones pluviométricas y a las reservas hídricas disponibles durante el año en la región y que en el año 2006 se han producido importantes cambios en las superficies de algunos cultivos de regadío.

3.1. Andalucía.

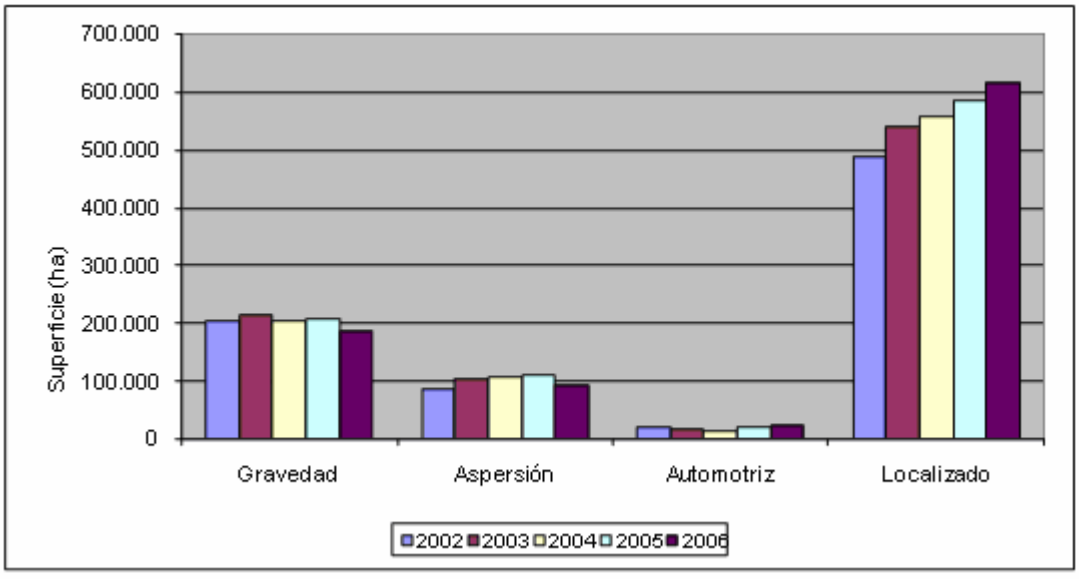
Andalucía es la primera CCAA en términos de superficie irrigada a nivel estatal (28%). Esta CCAA destaca por una presencia **mayoritaria del riego localizado** que en el año 2006 se sitúo en 615.619 ha lo que **representa el 45% del total de los principales sistemas de riego.** También es importante la presencia del riego por gravedad (186.939 ha / 16,1% del total) (véase tabla 2).

La evolución de los tipos de riego se caracteriza por un **incremento continuado del principal sistema de riego, tipo localizado** (5,1% y 10,2% en el 2006 respecto al año anterior y período 2002-05, respectivamente) (tabla 11 y gráf. 9).

Tabla 11: Evolución de la Superficie Regada en Andalucía 2002-2006

Tipos de Regadío	2002	2003	2004	2005	2006	Variaciones (%)	
	ha	ha	ha	ha	ha	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	205.392	215.649	204.094	207.381	186.939	-9,9	-10,6
Aspersión	86.106	105.651	107.159	110.497	94.309	-14,7	-13,2
Automotriz	19.793	18.797	15.584	20.943	24.107	15,1	30,2
Localizado	488.609	539.170	556.571	585.473	615.619	5,1	10,2

Gráfico 9: Evolución de la Superficie Regada en Andalucía 2002-2006



Entre los principales cultivos andaluces, en términos de superficie irrigada, destaca mayoritariamente el **olivar** (449.241 has), aunque este cultivo sigue presentando todavía una gran parte en secano (70,0% secano). El resto de los cultivos en regadío (algodón, naranjo, arroz y maíz) se presentan mayoritariamente en superficies irrigadas (véase tabla 12). El cultivo del arroz se presenta irrigado en su totalidad (37.422 ha), todas ellas regadas por gravedad.

Tabla 12: Principales Cultivos Regados en Andalucía. Año 2006.

	Regadío		Secano		Invernadero		Total	
	ha	%	Ha	%	ha	%	ha	%
OLIVAR	449.241	30,0	1.050.670	70,0			1.499.911	100
NARANJO	58.916	95,9	2.501	4,1			61.418	100
ALGODÓN	56.659	93,2	4.139	6,8			60.798	100
ARROZ	37.422	100,0		0,0			37.422	100
MAIZ	22.227	96,6	779	3,4			23.007	100

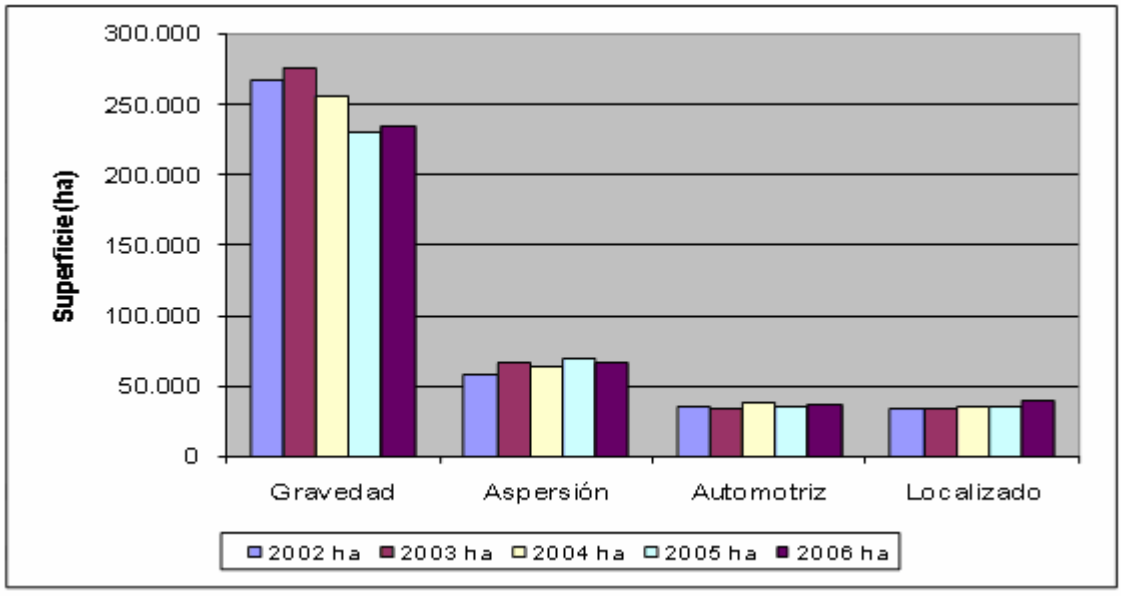
3.2. Aragón.

La CCAA de Aragón se caracteriza principalmente por presentar la **mayoría de su superficie regada bajo la modalidad de riego por gravedad** (234.424 ha /62 %), si bien es cierto que se constata un descenso de dicha modalidad. Por otro lado, la **modalidad de riego por aspersión está creciendo** pasando de las 58.820 ha del año 2002 a las 69.278 has del año 2005 y descendiendo ligeramente a 67.511 en 2006. El **sistema de riego localizado permanece estable** en los últimos años aunque se observa un notable incremento porcentual (10,7%) en 2006 (véase tabla 13 y el gráfico 10).

Tabla 13: Evolución de la Superficie Regada en Aragón. Años 2002-2006

Tipos de Regadío	2002	2003	2004	2005	2006	Variaciones (%)	
	ha	ha	ha	ha	Ha	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	267.536	275.181	256.016	230.805	234.424	1,6	-7,6
Aspersión	58.820	66.900	64.379	69.278	67.511	-2,6	1,0
Automotriz	35.333	34.426	38.161	35.127	36.788	4,7	2,5
Localizado	34.269	34.758	35.912	35.714	39.526	10,7	11,6

Gráfico 10: Evolución de la Superficie Regada en Aragón. Años 2002-2006



Los principales cultivos en regadío de esta CC.AA. son **alfalfa, cebada y maíz**, cuya superficie se presenta mayoritariamente en regadío, salvo en el caso de la cebada (véase tabla 14).

Tabla 14: Principales Cultivos Regados en Aragón. Año 2006

	Regadío		Secano		Invernadero		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
ALFALFA	93.236	88,9	11.602	11,1			104.838	100
CEBADA	62.112	14,1	378.363	85,9			440.475	100
MAIZ	55.865	99,6	201	0,4			56.066	100
TRIGO TOTAL	44.428	15,8	236.506	84,2			280.934	100
OTROS FORRAJES (Cereales y leguminosas)	12.230	55,0	9.994	45,0			22.224	100

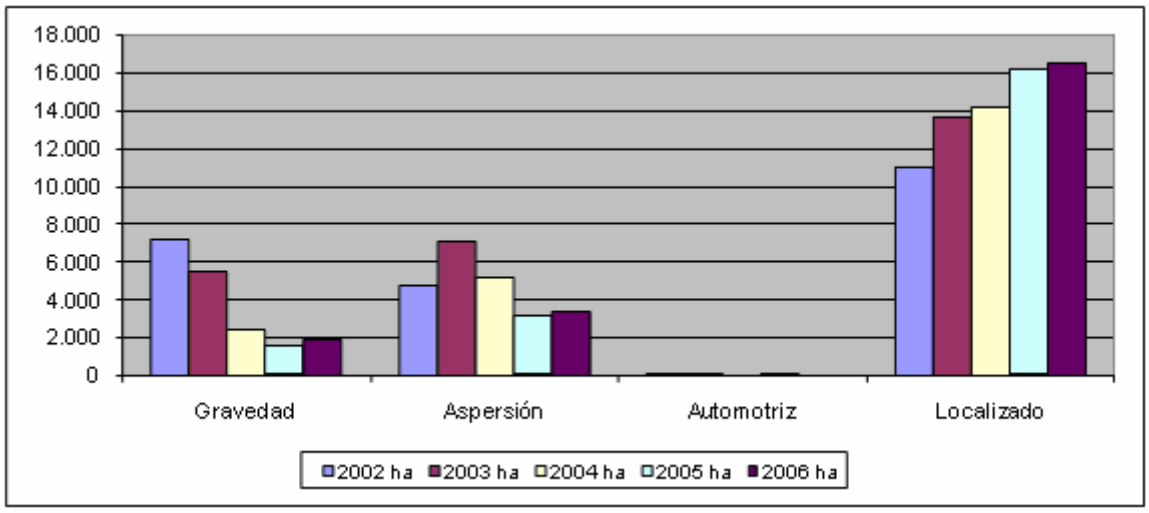
3.3. Canarias.

Canarias presenta una escasa superficie en regadío (22.137 has). No obstante, la mayor parte de su superficie irrigada se encuentra bajo el **sistema de riego localizado** (75%). Además la evolución del regadío en esta CCAA, se ha caracterizado por un cambio considerable **de superficie regada por gravedad a localizado** (véase tabla 15 y gráfico 11).

Tabla 15: Evolución de la Superficie Regada en las Islas Canarias. Años 2002-2006

Tipos de Regadío	2002	2003	2004	2005	2006	Variaciones (%)	
	ha	ha	ha	Ha	ha	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	7.215	5.517	2.485	1.534	1.951	27,2	-29,3
Aspersión	4.802	7.115	5.220	3.059	3.433	12,2	-33,6
Automotriz	95	103		18	0	-100,0	-84,2
Localizado	11.041	13.673	14.222	16.216	16.479	1,6	12,9

Gráfico 11: Evolución de la Superficie Regada en las Islas Canarias. Años 2002-2006



El cultivo mayoritario en regadío es la **platanera** que cuenta con 7.453 ha en regadío (74,4% del total cultivado) y 2.683 ha en invernadero (26,8%) (véase tabla 16).

Tabla 16: Principales Cultivos Regados en las Islas Canarias. Año 2006

	Regadío		Secano		Invernadero		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
PLATANERA	7.453	74,4	31	0,3	2.683	26,8	10.167	100,0
VIÑEDO	1.285	17,0	6.269	83,0			7.554	100,0
PATATA	1.316	25,8	3.773	74,0	12	0,2	5.101	100,0
AGUACATE	771	93,0	58	7,0			829	100,0
NARANJO	493	87,0	74	13,0			566	100,0

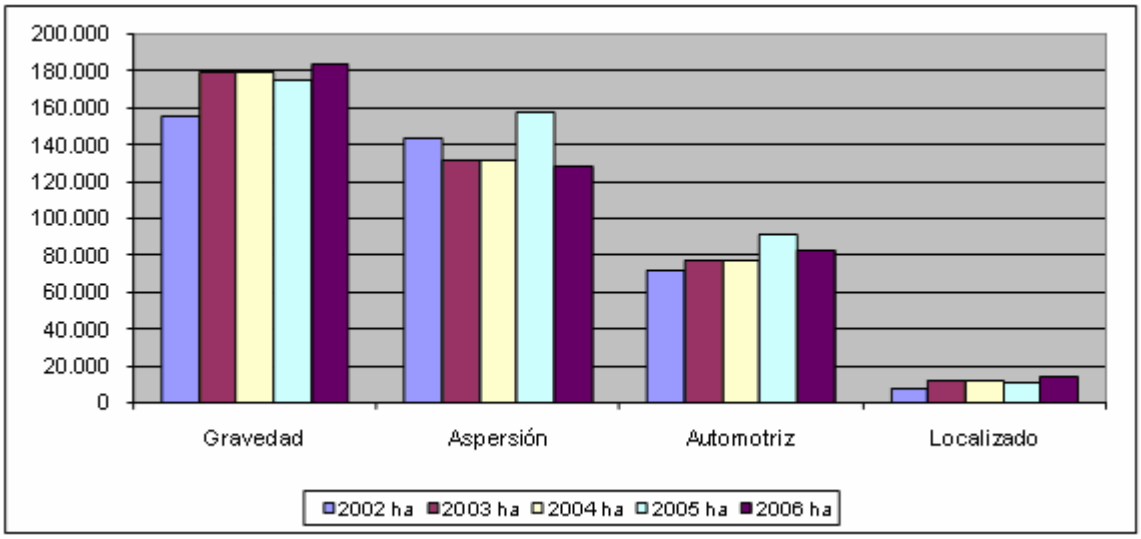
3.4. Castilla y León.

Los datos de ESYRCE muestra que Castilla y León se caracteriza principalmente por una **evolución sostenida del regadío tipo aspersión y automotriz.** Entre ambos tipos totalizan más del 50% del regadío de dicha Comunidad. No obstante, el **sistema de riego por gravedad sigue siendo el mayor importancia (40,2%)** manteniéndose entorno a las 150-185.000 ha (véase tabla 17 y gráfico 12).

Tabla 17: Evolución de la Superficie Regada en Castilla y León. Años 2002-2006

Tipos de Regadío	2002	2003	2004	2005	2006	Variaciones (%)	
	ha	ha	ha	ha	Ha	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	154.962	178.953	178.953	175.091	183.730	4,9	3,5
Aspersión	143.266	131.009	131.009	157.937	128.581	-18,6	-8,1
Automotriz	72.163	76.877	76.877	90.852	83.005	-8,6	1,9
Localizado	7.390	11.736	11.736	11.410	14.006	22,8	22,5

Gráfico 12: Evolución de la Superficie Regada en Castilla y León. Años 2002-2006



El cultivo mayoritario en regadío es el **maíz** con 122.493 ha.; prácticamente la totalidad de este cultivo se encuentra en regadío. Le sigue a mayor distancia la **cebada** (55.890 ha) y la **remolacha azucarera** (45.154 ha) caracterizándose la cebada por presentar una escasa superficie en regadío (4,8%) al contrario que la remolacha azucarera que, al igual que el maíz, se cultiva casi en su totalidad en regadío (véase tabla 18).

Tabla 18: Principales Cultivos Regados en Castilla y León. Año 2006

	Regadio		Secano		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
MAIZ	122.493	99,8	245	0,2	122.738	100,0
CEBADA	55.890	4,4	1.219.144	95,6	1.275.035	100,0
REMOLACHA AZUCARERA	45.154	99,7	137	0,3	45.291	100,0
ALFALFA	35.824	49,6	36.367	50,4	72.191	100,0
TRIGO BLANDO	34.885	6,1	541.229	93,9	576.114	100,0

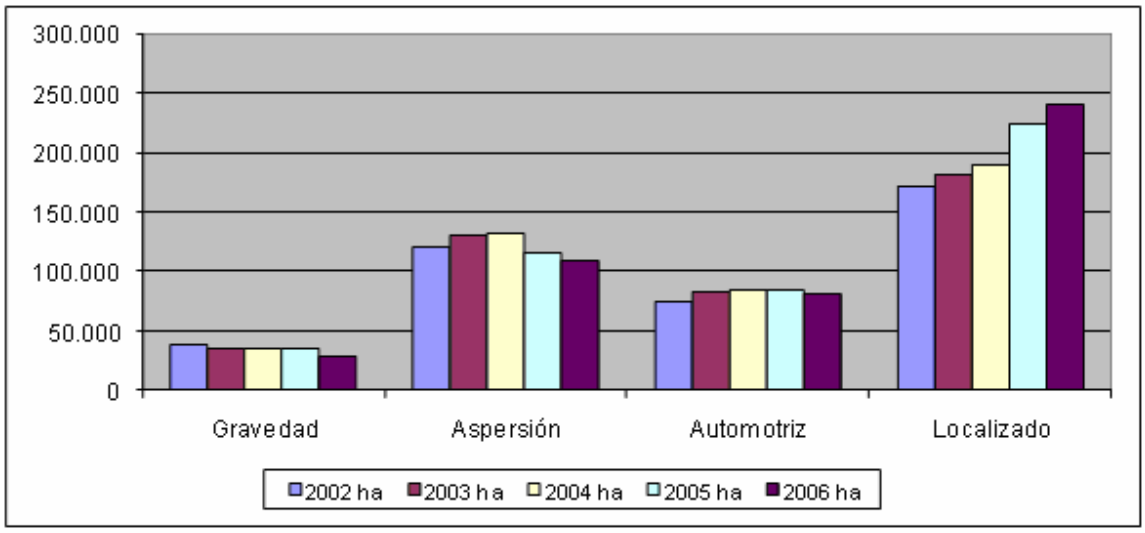
3.5. Castilla la Mancha.

Castilla la Mancha es la segunda Comunidad Autónoma que presenta **mayor superficie regada bajo la modalidad de sistema localizado (240.587 ha)**, por detrás de Andalucía. Casi el **50% de sus tierras cultivadas** en regadío lo están bajo esta modalidad. Además se constata un **aumento considerable de dicha superficie** pasando de las 170.973 ha del año 2002 a las 240.587 ha del año 2006. Por el contrario el sistema que acusa un **descenso paulatino es el de aspersión** (-13,3% del año 2006 respecto al promedio del período 2002-05), aunque sigue siendo el segundo sistema más implantado en esta Comunidad Autónoma. El resto de sistemas (gravedad y automotriz) se mantienen, aunque el de gravedad experimenta un notable descenso entre el año 2005 y el 2006 (véase tabla 19 y gráfico 13).

Tabla 19: Evolución de la Superficie Regada en Castilla la Mancha. Años 2002-2006

Tipos de Regadío	2002	2003	2004	2005	2006	Variaciones (%)	
	ha	ha	ha	ha	ha	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	37.226	33.959	34.943	34.371	28.642	-16,7	-16,5
Aspersión	120.740	130.817	131.667	114.810	109.199	-4,9	-13,3
Automotriz	74.733	82.243	83.949	83.617	81.065	-3,1	-2,7
Localizado	170.973	180.990	189.409	223.531	240.587	7,6	22,3

Gráfico 13: Evolución de la Superficie Regada en Castilla la Mancha. Años 2002-2006



Dada la gran extensión superficial del **viñedo** en Castilla la Mancha, este cultivo es el **principal en términos de superficie en regadío (199.071 ha)**, aunque sólo se riega un tercio de la superficie total (558.313 ha). A mayor distancia se sitúan cereales como **cebada, maíz y trigo blando** así como **olivar** (Tabla 20).

Tabla 20: Principales Cultivos Regados en Castilla la Mancha. Año 2006

	Regadío		Secano		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
VIÑEDO	199.071	35,7	359.242	64,3	558.313	100,0
CEBADA	60.904	6,4	889.860	93,6	950.764	100,0
OLIVAR	42.574	10,9	346.991	89,1	389.565	100,0
MAIZ	36.007	99,7	97	0,3	36.104	100,0
TRIGO BLANDO	24.952	12,1	181.843	87,9	206.795	100,0

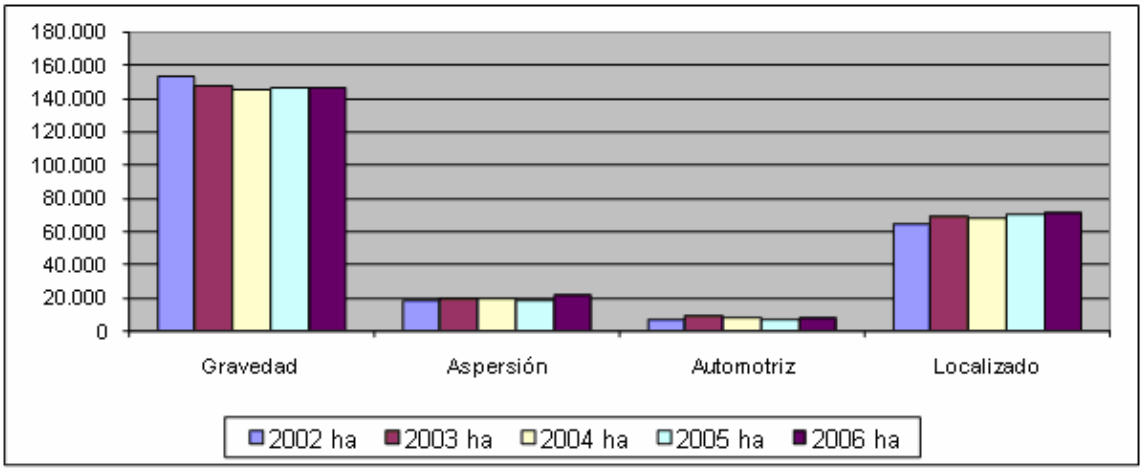
3.6. Cataluña.

Cataluña se caracteriza por presentar una **gran parte de su regadío bajo el sistema de gravedad (60%) y otro buena parte bajo el localizado (aproximadamente 30%).** De cualquier forma se ha constatado un **crecimiento del riego localizado (+ 2,9%) y por aspersión, motivado en buena medida por la variación del 2006 (20,6%)** (véase tabla 21 y gráfico 14).

Tabla 21: Evolución de la Superficie Regada en Cataluña. Años 2002-2006

Tipos de Regadío	2002	2003	2004	2005	2006	Variaciones (%)	
	ha	Ha	ha	Ha	ha	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	153.116	147.780	145.033	146.441	146.562	0,1	0,1
Aspersión	18.763	19.299	19.067	17.943	21.637	20,6	15,3
Automotriz	6.582	9.688	7.737	7.329	8.409	14,7	2,0
Localizado	64.709	69.669	67.698	70.938	71.438	0,7	2,9

Gráfico 14: Evolución de la Superficie Regada en Cataluña. Años 2002-2006



Entre los principales cultivos en regadío destaca la **alfalfa y el maíz** (en torno a las 30.000 ha en regadío). Le sigue en importancia el **arroz** (21.936 ha), encontrándose toda esta superficie en regadío. Finalmente, se sitúan los cultivos leñosos tales como **melocotonero y olivar** (tabla 22).

Tabla 22: Principales Cultivos Regados en Cataluña. Año 2006

	Regadío		Secano		Invernadero		Total	
	Ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
MAIZ	32.322	94,9	1.752	5,1			34.074	100
ALFALFA	29.479	74,9	9.903	25,1			39.382	100
ARROZ	21.936	100,0	0	0,0			21.936	100
MELOCOTONERO	19.678	97,3	552	2,7			20.230	100
OLIVAR	16.652	14,3	99.461	85,7			116.112	100

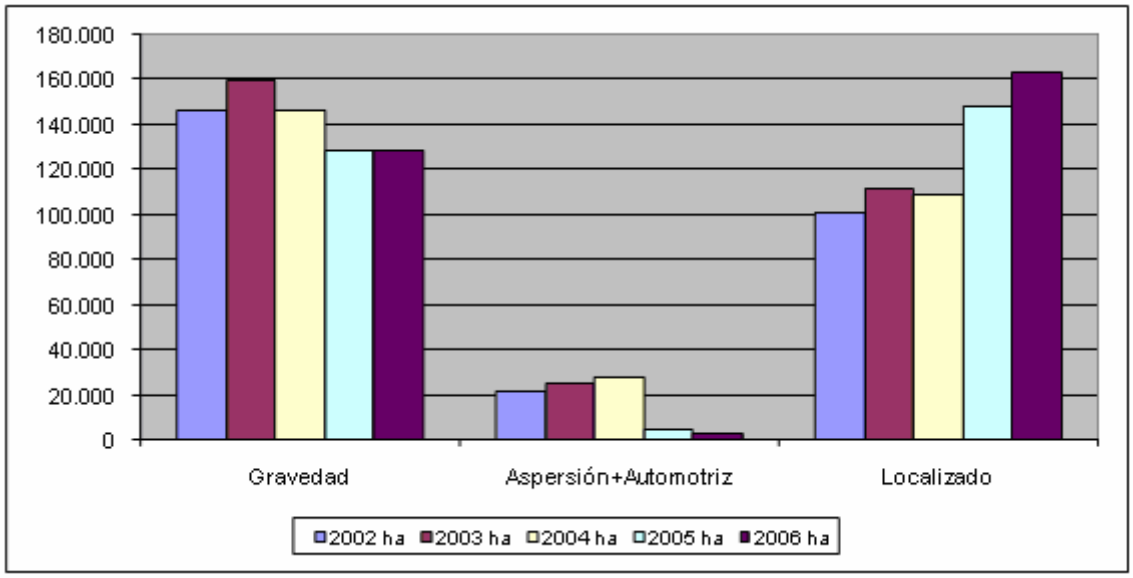
3.7. Comunidad Valenciana.

La Comunidad Valenciana es otra de las Comunidades Autónomas con **gran implantación del sistema de riego localizado,** alcanzando una superficie de 162.781 ha., lo que representa el **55,35% del total** de la superficie total regada. El **crecimiento de este sistema ha sido muy elevado** pasando de las 100.378 ha del año 2002 a las 162.781 ha del 2006 (+34,0% de crecimiento del año 2006 respecto al promedio del período 2002-05). También el **riego por gravedad**, a pesar del **descenso** también considerable de los últimos años (-11,3%), sigue estando **muy implantado (43,6% de la superficie que se regó en 2006)** (véanse la tabla 23 y el gráfico 15).

Tabla 23: Evolución de la Superficie Regada en la Comunidad Valenciana. Años 2002-2006

Tipos de Regadío	2002	2003	2004	2005	2006	Variaciones (%)	
	ha	ha	ha	ha	ha	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	145.964	159.270	146.227	128.426	128.325	-0,1	-11,3
Aspersión+Automotriz	21.081	24.616	27.825	4.483	2.942	-34,4	-82,2
Localizado	100.378	111.686	108.867	148.086	162.781	9,9	34,0

Gráfico 15: Evolución de la Superficie Regada en la Comunidad Valenciana. Años 2002-2006



Los **cultivos principales en regadío** en la Comunidad Valenciana pertenecen al grupo de los **cítricos.** Entre los mismos se encuentra el **mandarino (91.555 ha), naranjo (74.286 ha) y limonero (10.170 has),** prácticamente toda su superficie se encuentra en regadío, si se exceptúan las plantaciones en situación de abandono). Entre otros cultivos destaca el **viñedo y arroz**; la superficie regada del primero sólo representa el 26% del total de la superficie de cultivo mientras que el arroz se encuentra en su totalidad en riego (tabla 24).

Tabla 24: Principales Cultivos Regados en la Comunidad Valenciana. Año 2006

	Regadío		Secano		Invernadero		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
MANDARINO	91.555	96,1	3.757	3,9			95.312	100
NARANJO	74.286	96,3	2.855	3,7			77.141	100
VIÑEDO	23.043	26,5	63.804	73,5			86.847	100
ARROZ	15.472	100,0	0	0,0			15.472	100
LIMONERO	10.170	96,5	372	3,5			10.542	100

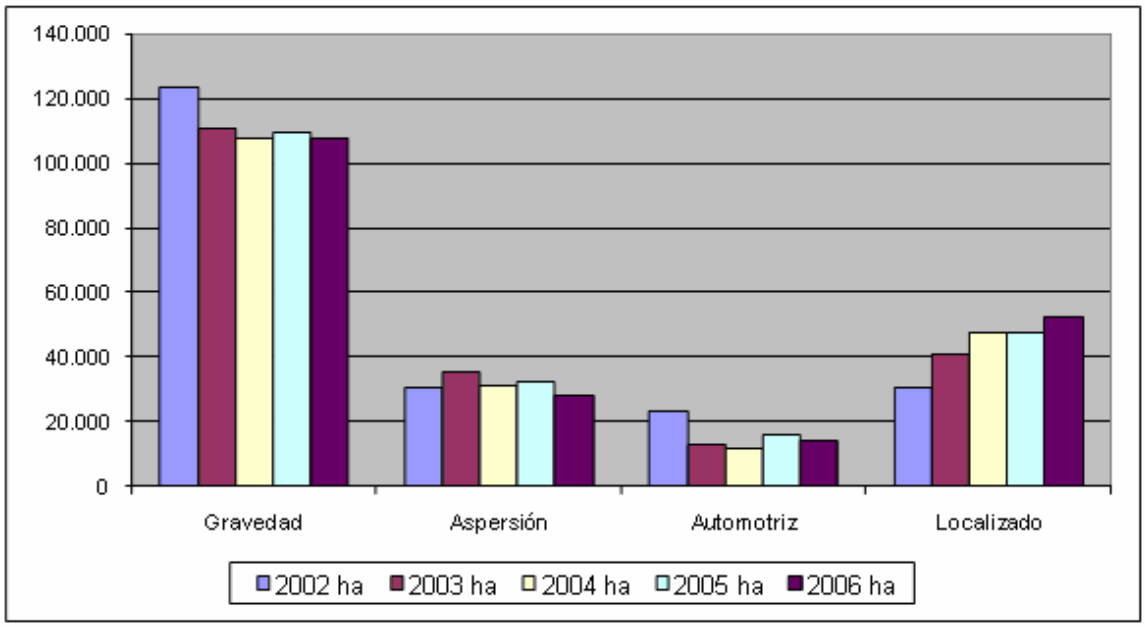
3.8. Extremadura.

El principal sistema de regadío en Extremadura es el **riego por gravedad que representa el 53,3% del total de la superficie regada.** A más distancia se sitúan los sistemas localizado (26%), aspersión (14%) y automotriz (6,8%). Destaca la **gran evolución del riego localizado** en los años precedentes (un 17,4% de crecimiento del año 2006 sobre el período 2002-05); por su parte, el riego por gravedad ha bajado hasta situarse en 107.455 ha mientras que el resto de sistemas (aspersión y automotriz) se mantienen, aunque con tendencia a la baja (véase tabla 25 y gráfico 16).

Tabla 25: Evolución de la Superficie Regada en Extremadura. Años 2002-2006

Tipos de Regadío	2002	2003	2004	2005	2006	Variaciones (%)	
	ha	ha	ha	ha	ha	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	123.342	111.021	107.981	109.651	107.455	-2,0	-1,9
Aspersión	30.224	35.056	31.049	31.990	28.071	-12,3	-14,4
Automotriz	23.045	12.555	11.833	15.691	13.779	-12,2	2,7
Localizado	30.479	40.597	47.487	47.468	52.393	10,4	17,4

Gráfico 16: Evolución de la Superficie Regada en Extremadura. Años 2002-2006



El principal cultivo en regadío en Extremadura es el **maíz** (53.958 has) siguiéndole a distancia el **arroz** (22.499 ha) y el **olivar**; maíz, arroz y tomate se encuentran prácticamente en su totalidad en regadío. Es de destacar también la presencia de una importante superficie regada de **viñedo y olivar** (véase tabla 26).

Tabla 26: Principales Cultivos Regados en Extremadura. Año 2006

	Regadío		Secano		Invernadero		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	Ha	%
MAIZ	62.214	99,1	551	0,9			62.765	100
ARROZ	22.499	100,0		0,0			22.499	100
OLIVAR	17.377	7,2	225.159	92,8			242.536	100
TOMATE	15.257	99,9		0,0	13	0,086	15.271	100
VIÑEDO	14.961	17,2	72.266	82,8			87.227	100

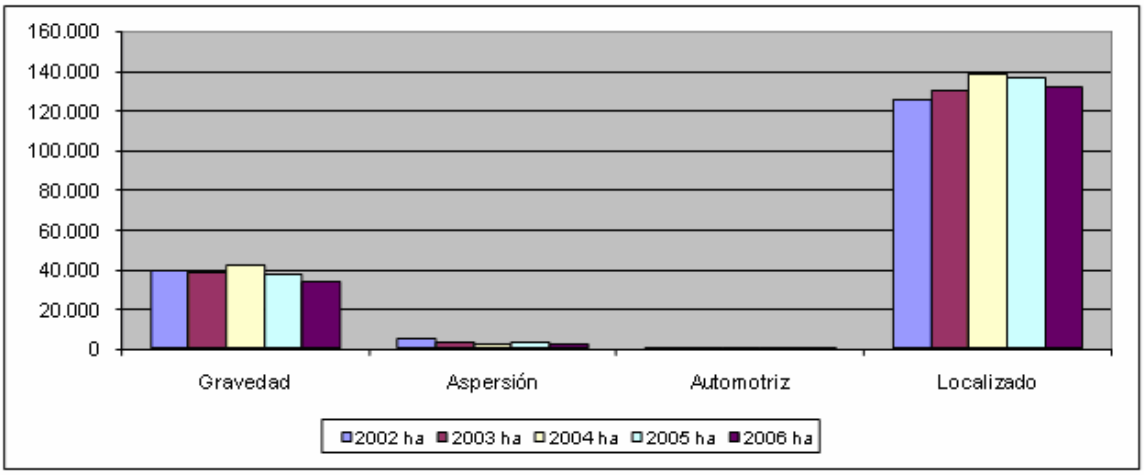
3.9. Murcia.

La Región de Murcia destaca principalmente por tener una parte mayoritaria de su superficie regada bajo el **sistema localizado (79%/132.073 ha)**. Prácticamente el resto se encuentra en **gravedad** (19,8%/ 33.080 ha). A mucha más distancia se encuentra el riego por aspersión (1.601 ha). Es de destacar el descenso general observado en la superficie regada en el año 2006 frente a la regada en los años anteriores. (véase tabla 27 y gráfico 17).

Tabla 27: Evolución de la Superficie Regada en la Región de Murcia. Años 2002-2006

Tipos de Regadío	2002	2003	2004	2005	2006	Variaciones (%)	
	ha	ha	ha	ha	ha	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	39.519	37.909	42.299	37.613	33.080	-12,1	-15,7
Aspersión	4.549	3.034	1.854	2.525	1.601	-36,6	-29,1
Automotriz	46	58	446	129	15	-88,4	-115,4
Localizado	125.861	130.611	138.227	136.656	132.073	-3,4	-2,3

Gráfico 17: Evolución de la Superficie Regada en la Región de Murcia. Años 2002-2006



Los principales cultivos en regadío son frutales destacando los cítricos (limonero y naranjo) y los de hueso (melocotonero y albaricoquero). También se encuentra presente el cultivo de la alcachofa (véase tabla 28).

Tabla 28: Principales Cultivos Regados en la Región de Murcia. Año 2006

	Regadío		Secano		Invernadero		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
LIMONERO	22.895	94,6	1.307	5,4			24.202	100
NARANJO	15.579	97,6	391	2,4			15.970	100
MELOCOTONERO	15.256	98,9	170	1,1			15.426	100
ALBARICOQUERO	10.561	96,6	368	3,4			10.929	100
ALCACHOFA	6.499	82,9	1.344	17,1			7.843	100

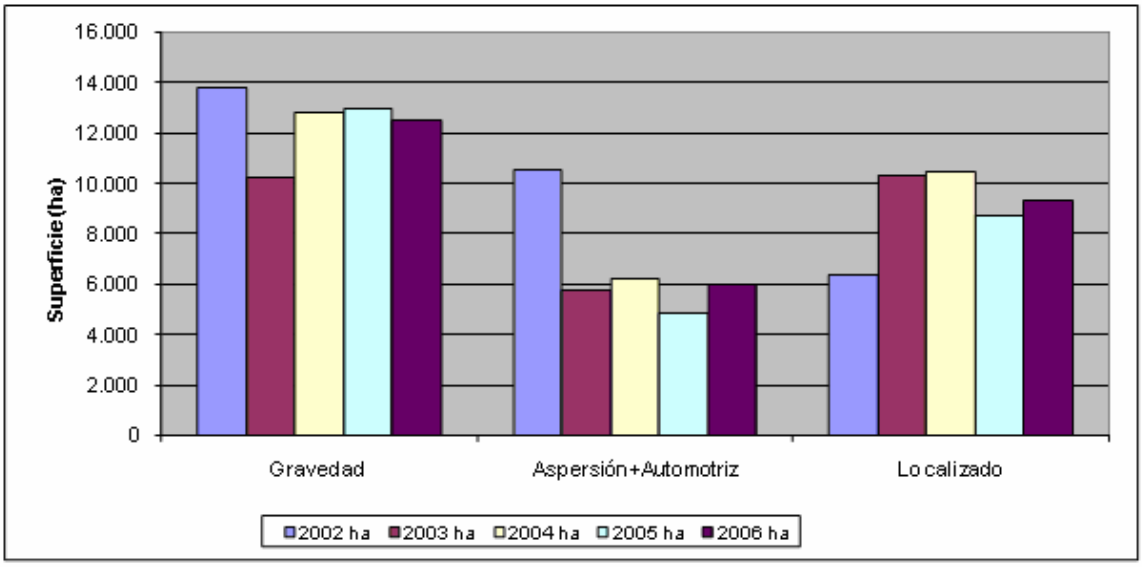
3.10. La Rioja

La Rioja presenta prácticamente la mitad de su regadío bajo el **sistema de gravedad** (45%). El **riego por aspersión y localizado** son también sistemas implantados, aunque los datos de la ESYRCE indican una tendencia a la baja (véase tabla 31 y gráfico 19).

Tabla 29: Evolución de la Superficie Regada en La Rioja. Años 2002-2006

Tipos de Regadío	2002	2003	2004	2005	2006	Variaciones (%)	
	ha	ha	Ha	ha	ha	2006/05	2006/Prom. 02-05
Gravedad	13.810	10.222	12.806	12.999	12.499	-3,8	3,9
Aspersión+Automotriz	10.536	5.737	6.250	4.878	6.027	23,6	5,9
Localizado	6.374	10.297	10.446	8.720	9.305	6,7	-5,8

Gráfico 18: Evolución de la Superficie Regada en La Rioja. Años 2002-2006



El **viñedo** es el principal cultivo en regadío (9.653 ha). Destaca también la presencia de una parte importante del regadío de esta CCAA bajo la modalidad de huertos familiares (2.778 ha) (véase tabla 32)

Tabla 30: Principales Cultivos Regados en La Rioja. Año 2006

	Regadío		Secano		Invernadero		Total	
	ha	%	ha	%	Ha	%	ha	%
VIÑEDO	9.653	21,2	35.835	78,8			45.488	100
HUERTOS FAMILIARES	2.778	97,4	74	2,6			2.852	100
PERAL	2.299	98,0	46	2,0			2.345	100
TRIGO BLANDO	2.078	5,7	34.056	94,3			36.134	100
PATATA	1.464	100,0					1.464	100

ANEXO METODOLÓGICO.

1. Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos del MAPA.

La Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE) se realiza con periodicidad anual en colaboración con los Servicios Estadísticos de las CCAA. Se basa en una **investigación en campo de una muestra del territorio nacional**, realizada en los meses de mayo a agosto. Los resultados obtenidos constituyen una fuente de datos objetiva que complementa otras informaciones estadísticas del MAPA.

Principales Objetivos:

- Determinación de las superficies ocupadas por los cultivos y otras cubiertas del suelo. En este sentido, ESYRCE contempla la investigación en campo de una muestra de segmentos territoriales, uniformemente distribuídos por todo el ámbito de la misma, pero con una mayor densidad de recubrimientodel territorio en las zonas de agricultura más intensiva.
- Estimación por métodos estadísticos del rendimiento medio de los principales cultivos. Esta investigación se realiza mediante determinación de rendimientos en campo por experto sobre una submuestra de segmentos de la anterior.
- Recogida de información sobre variedades y otras características de frutales. Se efectúa sobre otras submuestra, en general coincidente con la utilizada para la determinación de rendimientos.

1.1. Fecha de referencia y período de toma de datos.

La toma de datos sobre superficies se realiza fundamentalmente **entre la primera quincena del mayo y la primera del mes de agosto,** de acuerdo con un calendario diseñado teniendo en cuenta las épocas de siembra y recolección de los cultivos y adaptado en función de su estado fenológico. El objetivo de este calendario es posibilitar el reconocimiento de los cultivos herbáceos sembrados en el otoño e invierno del año anterior, que se encontrarán en fase próxima a su madurez, y de los cultivos sembrados en primavera que ya deben de resultar reconocibles en el momento de la visita al campo. La unidad de actuación adoptada, para el establecimiento de este calendario, ha sido la comarca agrícola, definida en la Comarcalización Agraria de España.

1.2. Planteamiento estadístico.

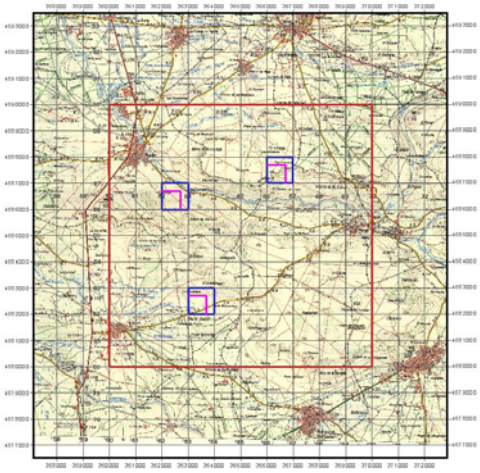
El **marco de muestreo** se obtiene simplemente superponiendo sobre el territorio nacional la malla de la proyección UTM del Mapa Topográfico Nacional, con lo que se establece un marco de áreas consistente en la división del territorio en celdillas de 1 Km^2. La muestra básica la forman 3 celdillas en cada uno de los bloques, que ocupan siempre las mismas posiciones relativas dentro del mismo, y que están, por tanto, distribuidas de manera uniforme por todo el territorio a investigar (muestreo sistemático). Como unidad de trabajo de campo se toma un cuadrado de 700 metros de lado, adosado a la esquina inferior izquierda de la correspondiente celdilla de 1 Km^2, denominado segmento territorial. Se comprueba que la sustitución de la muestra de celdillas por la formada por los correspondientes segmentos apenas altera la fiabilidad de los resultados.

Con objeto de reforzar la muestra en las zonas agrícolas se ha realizado una **estratificación del territorio nacional** en función de la intensidad de cultivo, que ha permitido investigar 3 o más segmentos adicionales por bloque en las zonas de más cultivo (constituye la operación denominada Panel Territorial).

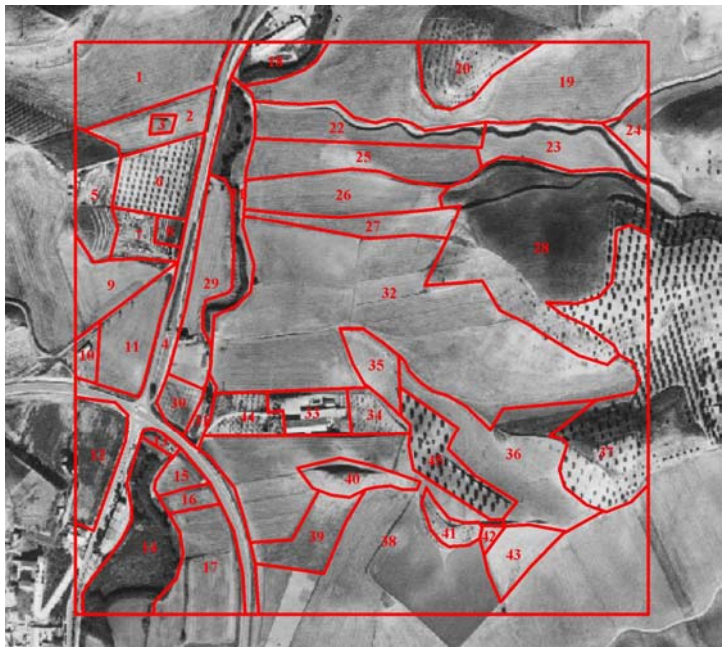
A los efectos de la terminología utilizada se definen los siguientes conceptos:

- "**Bloque**" es la porción de territorio constituida por cada cuadrado de 10 km x 10 km. (10.000 ha), delimitado por las líneas de las decenas de 10 km. De la malla UTM.
- "**Celdilla**" es la porción de territorio constituida por cada cuadrado de 1 km x 1 km (100 ha), delimitado por las líneas de la mala básica de la proyección UTM. Cada Bloque comprende por lo tanto 100 Celdillas.
- "**Segmento**" es la fracción de Celdilla formada por un cuadrado de 70 m x 70 m (49 ha.) apoyado en el ángulo de la correspondiente Celdilla.

En la siguiente figura se representan estos conceptos sobre un sector un mapa editado por el Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000.



Los datos para el cálculo de superficies cultivadas se obtienen mediante la **investigación en campo de los segmentos georeferenciados de la muestra citada**. Con ayuda de cartografía 1:50.000, fotografía aérea de contacto 1:20.000 a 1:40.000 y fotografía ampliada 1:5.000, se traza un parcelario de cada segmento territorial y se cumplimenta un cuestionario de campo donde se indica el cultivo o cubierta del suelo de cada una de las parcelas que constituyen el segmento. Estos datos, junto con los obtenidos en la digitalización de los parcelarios, son la base del cálculo de estimadores estadísticos de las superficies de los cultivos. La imagen siguiente es el resultado del trabajo de campo en un segmento de la provincia de Toledo.



La **estimación de las superficies** ocupadas por cada cubierta del suelo se efectúa a partir de las *proporciones en que se encuentran las correspondientes a superficies provinciales investigadas en campo*. La obtención de resultados por Comunidades Autónomas se efectúa por integración sucesiva de provincias y los resultados nacionales por integración de Comunidades Autónomas. Los resultados se difunden a través de la página web del MAPA:

http://www.mapa.es/es/estadistica/pags/encuestacultivos/resultados.htm
y de un número monográfico del Boletín Mensual de Estadística.

1.3. Información de la recogida datos sobre regadíos.

Dentro de las informaciones recogidas directamente a pie de campo por los técnicos encuestadores se incluye el sistema de cultivo de cada parcela, regadío o secano, en función de la **aportación o no de agua de riego.** Cabe reseñar que la recogida de información no implica entrevista con los agricultores que cultivan las parcelas. Una parcela se considera de regadío se ha sido efectivamente regada durante el desarrollo del cultivo o su preparación. Es decir, no basta con que la parcela esté ubicada enana zona de regadío, o incluso dotada de estas infraestructuras, si no que ha de haber existido riego.

Con el fin de mejorar la información que proporciona ESYRCE en cuanto a sistemas de cultivo, desde al año 2000 las parcelas de regadío se tipifican en función de la modalidad del sistema de riego de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Tipo 1: **Riego por superficie o gravedad.** Se caracteriza por el reparto desagua en la superficie de la parcela aprovechando la fuerza de la gravedad. El agua utiliza dicha superficie como sistema de distribución. Son modalidades de este tipo de riego el riego a manta, en surcos, alcorques, etc. La canalización de la acometida del agua hsta la parcela es fija.
- Tipo 2: **Riego por aspersión.** Se caracteriza por la distribución del agua mediante tuberías a alta presión hasta los mecanismos de aspersión. Este sistema de distribución suele ser de carácter fijo, siendo, generalmente, completo el recubrimiento de la parcela, o portátil, efectuándose el riego de la parcela por sectores.
- Tipo 3: **Riego de tipo automotriz.** Se caracteriza por la distribución del agua mediante tuberías a alta presión hasta los mecanismos de aspersión que se desplazan de forma autónoma. Se incluyen en este modalidad los sistemas basados en mecanismos tipo pívot y automotrices. La diferencia con el tipo fijo radica en la movilidad del aspersor.
- Tipo 4: **Riego localizado.** Puede ser por goteo, en este caso el agua se distribuye en el suelo a través de orificios emisores o goteros. Suelo tener un carácter fijo, pudiendo estar enterrado el sistema principal de distribución. Se incluye en este tipo la micro aspersión y similares.
- Tipo 5: **Otros sistemas de riego.** Se describen por parte del encuestador en observaciones.

2. Notas metodológicas.

- Dentro del tipo de riego localizado se han incluido las superficies de invernadero, ya que la práctica totalidad de las mismas utilizan esta modalidad de riego.

- Pueden existir pequeñas discrepancias con las cifras publicadas de las Encuestas 2002, 2003 y 2004. Son debidas a la no consideración en el presente análisis de la superficie de regadío del chopo, por considerarlo especie forestal y no agrícola.

- Cabe reseñar que no se han tenido en cuenta, en algunas partes del informe, las superficies correspondientes a parcelas en las que bien se utilizó el código relativo a "Otros sistemas de riego" bien no se recogió información del tipo de riego. Este último caso fue relativamente frecuente en los años 2000 y 2001, en los que se implantó esta investigación, por lo que no se incluyeron sus resultados en el análisis.

E S Y R C E

Encuesta sobre Superficies y Rendimientos

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

ANÁLISIS DE DECISIONES DE CULTIVO MEDIANTE ESYRCE

La Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos de España (ESYRCE) del MAPA se realiza anualmente mediante visita de campo de una muestra georeferenciada del territorio nacional integrada por "segmentos" de 49 ha. La mayor parte de esta muestra se repite año tras año, lo que permite realizar un análisis pormenorizado de la rotación de los cultivos y de los cambios de utilización del suelo.

En el año 2006 han coincidido en el tiempo una serie de condicionantes de la actividad agraria (cambios en los regímenes de ayuda, implantación del pago único, segundo año de sequía, escasez de agua de riego,..) que han conducido a mayores variaciones en las superficies de cultivo que las observadas en las últimas campañas.

Puesto que el análisis de cambios en las superficies totales de cultivo autonómicas resulta insuficiente para comprender en profundidad los efectos de los citados factores, es conveniente realizar a través de ESYRCE **un estudio detallado de los cambios que ha sufrido cada parcela incluida en la muestra**, pudiéndose así detectar inequívocamente qué cultivos han sustituido a cuales otros, y, en definitiva, mostrar las decisiones de cultivo tomadas por los agricultores en la campaña 2006. Así, por ejemplo, si se quiere estudiar en detalle el descenso en las superficies de trigo duro en el año 2006, es posible analizar por qué cultivos han optado los agricultores que sembraron trigo duro en la campaña anterior 2005 en cada una de las Comunidades Autónomas.

ANDALUCÍA

Principales cambios globales de cultivo (ESYRCE 2006)

Superficies de Cereales Grano:
- importante disminución de trigo duro (- 134.697 ha, -23%)
- aumento importante de trigo blando (+ 85.510 ha, +208%)
- aumento de cebada (+34.666 ha, +31 %)
- aumento de avena (+7.930 ha, +16%)
- fuerte disminución del maíz (-12.859 ha, -36%)
- disminución del arroz (-9.748ha, -20 %)
- ligera disminución del total de cereales (-12.859ha, -2,6%)

Superficies de Leguminosas:
- cifra total similar a la de 2005
- aumento importante del guisante seco (+9.762 ha, +127%)
- aumento del garbanzo (+3.827ha, +28%)
- disminución del resto de leguminosas

Superficies de Industriales:
- aumento de girasol (+47.764ha, +25 %)
- disminución del algodón (-21.581 ha, - 26%)
- ligero descenso de remolacha (-3.381 ha, -9%)
- disminución en tomate (-2.138ha, -44%)

Superficies de Forrajeros:
- importante aumento (+28.670 ha+156%)

Otras Superficies
- disminución del barbecho (-39.803 ha, - 10%)
- ligero aumento de naranjo (+4.506 ha, +8%)
- ligero aumento de olivar (+12.875 ha, +0,8%)

Nota: las cifras pueden variar ligeramente respecto a las publicadas.

Evolución de las tierras de cultivo en Andalucía

El importante descenso de la superficie de trigo duro ha ocurrido a expensas fundamentalmente de aumentos en girasol y trigo blando, que sustituyen al propio trigo duro como alternativa habitual de cultivo. Por otra parte, el cambio a barbecho reduce su importancia frente a la campaña precedente.

El descenso en la superficie total de barbecho (entendido en ESYRCE como toda la tierra de cultivo no cultivada) conduce a una mayor cantidad de cereales grano, cuya composición porcentual también denota cambios, con un mayor peso de trigo duro (a pesar de reducir este cultivo mucho su presencia en el terreno).

Dentro de los cultivos de regadío, el destino de las tierras de algodón del año 2005 ha sido más frecuentemente girasol, trigo blando y barbecho que en años anteriores, mientras que el propio algodón repite menos sobre las mismas tierras, acorde con el descenso global que presenta en el año 2006.

Los descensos de superficie de arroz se han convertido a luz de la muestra analizada en barbecho, mientras que, por el contrario, en el caso del maíz se han detectado además de los aumentos de barbecho, fuertes incrementos del girasol como alternativa de cultivo.

Por último, y en cuanto al girasol se refiere, su aumento se ha producido con mucha mayor intensidad en regadío. A través de ESYRCE se comprueba que los cultivos precedentes en estas tierras de regadío fueron más frecuentemente maíz y menos trigo duro que en años anteriores.

Descenso de trigo duro (134.697 ha):

Cultivo:	**Trigo Duro**
Año 2006	**449.871 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	528.989	2004	553.147	2003	561.341
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
32,7	Girasol	28	Barbecho	39,1	Girasol
20	Barbecho	26,5	Girasol	20,5	Trigo Duro
10,5	Trigo Blando	24	Trigo Duro	12,5	Barbecho
9,9	Trigo Duro	6	Leguminosas	6,7	Leguminosas
7,5	Leguminosas	3,7	Trigo Blando	3,9	Trigo Blando
5,5	Cebada				

Descenso de algodón (21.581 ha):

Cultivo:	**Algodón**
Año 2006	**60.798 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	82.379	2004	84.445	2003	94.127
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
19	Algodón	25	Algodón	24,3	Algodón
16	Girasol	20	Trigo Duro	24,2	Maíz
13,9	Trigo Blando	14,7	Maíz	11,6	Trigo Duro
13,5	Trigo Duro	11,6	Remolacha A.	11,2	Remolacha A.
10,9	Remolacha A.	9	Girasol	8,9	Girasol
9,6	Maíz	4,5	Barbecho	3,8	Barbecho
7,6	Barbecho	3	Trigo Blando	3,4	Trigo Blando
3	Patata	3	Patata	3,1	Patata
1	Cítricos	1	Cítricos	0,4	Cítricos

Descenso de arroz (9.748 ha):

Cultivo:	**Arroz**
Año 2006	**37.422 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	47.160	2004	43.319	2003	43.319
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
78,3	Arroz	99,5	Arroz	94	Arroz
21,6	Barbecho	0,4	Barbecho	6	Barbecho

Descenso de barbecho (39.803 ha): incremento cereal

Cultivo:	**Barbecho**
Año 2006	**367.081**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	406.884	2004	286.255	2003	317.698
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
54,7	Cereal	48,5	Barbecho	41,5	Cereal
34	Barbecho	40,9	Cereal	40,1	Barbecho
1,2	Forraje	0,5	Forraje	0	Forraje

Composición Cereal 2005		Composición Cereal 2006		Composición Cereal 2006	
33,5	Trigo Duro	24	Trigo Duro	25,2	Trigo Duro
13,5	Cebada	10,8	Cebada	10,9	Cebada
4	Trigo Blando	3,3	Avena	2,1	Avena
2,9	Avena	0,7	Trigo Blando	1	Trigo Blando

Disminución de maíz (12.859 ha):

Cultivo:	**Maíz**
Año 2006	**23.007 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	35.868	2004	44.372	2003	47.418
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
24	Algodón	38,7	Algodón	42,2	Algodón
19,7	Girasol	24	Maíz	23,7	Maíz
16,3	Maíz	5,7	Barbecho	8,2	Trigo Duro
9,6	Barbecho	2,8	Arroz	7,1	Barbecho
0	Arroz	0,9	Girasol	2,7	Girasol

Aumento de girasol (47.764 ha):

Cultivo:	**Girasol**
Año 2006	**240.293**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2006	240.293	2005	192.529	2004	192.529
PROCEDENCIA EN AÑO 2005		**PROCEDENCIA EN AÑO 2004**		**PROCEDENCIA EN AÑO 2003**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
71,9	Trigo Duro	76,1	Trigo Duro	74,3	Trigo Duro
7,6	Girasol	10,4	Girasol	11	Girasol
5,4	Algodón	4	Algodón	3,8	Trigo Blando
4,3	Trigo Blando	2,8	Trigo Blando	3,2	Barbecho
2,9	Maíz	0,2	Maíz	2,8	Algodón

Aumento de girasol de regadío (16.666 ha):

Cultivo:	**Girasol Regadío**
Año 2006	**29.621 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2006	29.621	2005	12.955	2004	13.849
PROCEDENCIA EN AÑO 2005		**PROCEDENCIA EN AÑO 2004**		**PROCEDENCIA EN AÑO 2003**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
35,2	Algodón	38,8	Algodón	29,7	Algodón
23	Maíz	29,4	Trigo Duro	24,8	Trigo Duro
15,4	Trigo Duro	9,8	Remolacha	7,8	Trigo Blando
6,3	Remolacha	7,1	Girasol	7,6	Patata
4,2	Girasol	3,2	Barbecho	6,9	Girasol
3,4	Trigo Blando	1,6	Maíz	5,1	Maíz
2	Hortalizas	0	Hortalizas	0,7	Hortalizas

EXTREMADURA

Principales cambios globales de cultivo (ESYRCE 2006)

Superficies de Cereales Grano:
- importante disminución de trigo duro (- 39.231 ha, -40%)
- aumento importante de trigo blando (+ 8.845 ha, +20%)
- aumento importante de cebada (32.584 ha, +92%)
- aumento importante de avena (+28.606 ha, +46%)
- ligera disminución del maíz (-2.205 ha, -3%)
- estabilidad del arroz
- aumento del total de cereales (+44.908 ha, +13%)

Superficies de Leguminosas:
- fuerte descenso del total de leguminosas (-21.786 ha, -68%)
- fuerte disminución de garbanzo (-5.846 ha, -83%)
- descenso de guisante seco y habas secas (-15.881 ha, -69%)

Superficies de Industriales:
- importante descenso del tabaco (-3.907 ha, -33 %)

Superficies de Cultivos Forrajeros:
- ligero aumento de forrajeras (+2.240 ha, +4%)

Superficies de Hortalizas:
- fuerte reducción de tomate (-8.632 ha, -36%)
- aumento de melón (+1.671 ha, +224%)

Otras Superficies
- descenso del barbecho (-16.696 ha, -4%)
- aumento de melocotonero (+458 ha, +9%)
- aumento de olivar (+5.526 ha, +2%)

Nota: las cifras pueden variar ligeramente respecto a las publicadas.

Evolución de las tierras de cultivo en Extremadura

El fuerte descenso de la superficie de trigo duro ha ocurrido a expensas fundamentalmente de aumentos en avena y trigo blando, que sustituyen al propio trigo duro y a las leguminosas grano como alternativas habituales de cultivo.

El descenso en la superficie total de barbecho (entendido como tierra de cultivo no cultivada) conduce a una mayor cantidad de cereales grano, cuya composición porcentual también denota cambios, con un mayor peso de cebada, trigo blando y avena, y menor de trigo duro.

Dentro de los cultivos de regadío, el destino de las tierras de tomate de conserva del año 2005 ha sido más frecuentemente maíz y arroz que en años anteriores, mientras que el propio tomate reduce su presencia, acorde con el descenso global que presenta en el año 2006.

Por otra parte, los descensos de superficie de tabaco se han convertido a luz de la muestra analizada en barbecho y maíz fundamentalmente, reduciéndose también en gran medida el porcentaje de tierras destinadas nuevamente a tabaco.

En cuanto a los posibles efectos de triangulación derivados de la aplicación del nuevo régimen de pago único, los resultados obtenidos indican que dichos efectos no se han producido de manera generalizada, no detectándose por ejemplo mayor paso de tierras de maíz a hortalizas que en años precedentes.

Descenso de trigo duro (40.000 ha):

Cultivo:	**Trigo Duro**
Año 2006	**59.164 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	87.971	2004	84.181	2003	99.799
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
41,6	Barbecho	43,4	Barbecho	35	Barbecho
12,8	Avena	23,8	Trigo Duro	14,2	Trigo Duro
12,2	Trigo Blando	10	Leguminosas	11,5	Leguminosas
9,4	Cebada	7,4	Cebada	9,1	Avena
9	Trigo Duro	5	Avena	7,7	Cebada
3,7	Olivar	0,2	Trigo Blando	2,7	Trigo Blando
1,8	Leguminosas	0,1	Olivar		

Descenso de tomate (8.600ha):

Cultivo:	**Tomate**
Año 2006	**15271 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	22.475	2004	25.873	2003	20.757
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
36	Maíz	52	Tomate	58,5	Tomate
33	Tomate	27	Maíz	27,1	Maíz
6	Trigo Duro	3,4	Espárrago	2,8	Tabaco
6	Arroz	2,7	Leguminosas	2,6	Arroz
5,7	Barbecho	2,3	Barbecho	1,6	Barbecho
3,6	Melón				

Descenso de tabaco (3.900ha):

Cultivo:	**Tabaco**
Año 2006	**8.036 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	11.943	2004	11.333	2003	11.895
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
59	Tabaco	85	Tabaco	79	Tabaco
21,4	Barbecho	5,2	Maíz	8,4	Maíz
10,6	Maíz	2,9	Barbecho	5,5	Judía Verde
4,2	Pimiento Pim.	2,6	Pimiento Pim.	1,8	Pimiento Pim.

Descenso de barbecho (16.500ha):

Cultivo:	**Barbecho**
Año 2006	**375.477**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	445.147	2004	451.451	2003	478.168
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
61	Barbecho	72	Barbecho	65	Barbecho
28	Cereal	21	Cereal	19,1	Cereal

Composición Cereal 2005		Composición Cereal 2006		Composición Cereal 2006	
5	Trigo Duro	9	Trigo Duro	7,6	Trigo Duro
6,8	Trigo Blando	5	Trigo Blando	3,1	Trigo Blando
4,4	Cebada	1,9	Cebada	3,4	Avena
7,1	Avena	3,4	Avena	1,9	Cebada

Ligera disminución de maíz (2.205 ha)

Cultivo:	**Maíz**
Año 2006	**62.765**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2006	62.765	2005	64.970	2004	64.970
PROCEDENCIA EN AÑO 2005		**PROCEDENCIA EN AÑO 2004**		**PROCEDENCIA EN AÑO 2003**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
69	Maíz	72	Maíz	72,6	Maíz
12,9	Tomate	10,9	Tomate	8,2	Tomate
5	Barbecho	3,2	Barbecho	4,9	Barbecho
2	Tabaco	0,8	Tabaco	2,5	Trigo Duro
1,2	Trigo Duro	0,9	Trigo Duro	1,5	Tabaco
0,3	Girasol	2,7	Girasol	1,4	Patata

Posibles efectos de triangulación: no se ha detectado mayor paso de tierras de maíz a hortalizas

Cultivo:	**Maíz**
Año 2006	**62.765 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	64.970	2004	68.350	2003	69.681
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
65,3	Maíz	68,5	Maíz	71,3	Maíz
9	Barbecho	8,9	Tomate	10,5	Tomate
7,7	Tomate	6,1	Leguminosas	5,4	Leguminosas
3,8	Trigo Blando	5,7	Barbecho	4,2	Barbecho
2,5	Cebada	1,4	Forrajeras	1,3	Forrajeras
8,5	Hortalizas	10,7	Hortalizas	12,3	Hortalizas

CASTILLA LA MANCHA

Principales cambios globales de cultivo (ESYRCE 2006)

Superficies de Cereales Grano:
- drástica disminución de trigo duro (- 33.309 ha, -53%)
- disminución de trigo blando (- 14.201 ha, -6%)
- disminución de cebada (-29.433 ha, -3%)
- aumento de avena (+4.075 ha, +3%)
- fuerte aumento de centeno (+6.907 ha, +67%)
- importante disminución del maíz (-7.965 ha, -18%)
- reducción del total de cereales (-65.667 ha, -4%)

Superficies de Leguminosas:
- fuerte reducción del total de leguminosas (-92.005 ha;-63%)
- fuerte disminución de lenteja, garbanzo, veza y yeros (-81.021 ha, -66%)
- aumento de guisante seco, habas secas y altramuz (-11.012 ha, -51%)

Superficies de Industriales:
- práctica desaparición de remolacha (-4.038 ha, -92 %)
- aumento del girasol (+26.149 ha, +16%)

Superficies de Cultivos Forrajeros:
- reducción del total de cultivos forrajeros (-5.673 ha, -10%)
- drástica reducción de veza+avena (-5.102 ha, -90%)

Superficies de Hortalizas:
- aumento importante de melón (+1.389 ha, +20%)
- aumento importante de cebolla (+6.533 ha, +73%)

Otras Superficies
- fuerte aumento del barbecho (+118.854 ha, +12%)

Evolución de las tierras de cultivo en Castilla La Mancha

En el grupo de cereales uno de los cambios más relevantes en Castilla La Mancha en el año 2006 es el fuerte descenso de la superficie de trigo duro. El análisis a través de ESYRCE muestra que dicho decremento ha conducido a un aumento importante de las tierras de barbecho, y en menor medida de trigo blando y de cebada.

Al igual que en el resto de España, las leguminosas grano (lenteja, garbanzo, vera, yeros) han visto muy reducida su presencia en el año 2006. Este descenso se ha traducido fundamentalmente en un incremento de las tierras de barbecho, y cebada.

Dentro de los cultivos de regadío, el maíz presenta un descenso importante tras varios años de estabilidad en su superficie total. Este descenso supone también un descenso en el monocultivo de maíz y una rotación más frecuente que en años anteriores con cebada, trigo blando y barbecho.

Es especialmente reseñable el caso de la remolacha azucarera, cuya presencia ha pasado a ser meramente testimonial en las tierras manchegas, debido al cierre de la azucarera de Ciudad Real. El análisis de la muestra analizada, que en este caso no es muy representativa por ser un cultivo bastante minoritario, indica que las tierras ocupadas por remolacha en el 2005 se destinaron mayoritariamente a trigo blando y cebada.

El girasol ha iniciado una cierta recuperación en cuanto a la superficie sembrada en el año 2006. A diferencia de otras Comunidades estos aumentos no son mucho más acentuados en regadío que en secano. La ocupación anterior de las tierras de girasol fue mayoritariamente cebada y trigo blando.

Dentro de las hortalizas se han cultivado mayores superficies tanto de melón como de cebolla. La ocupación precedente que tuvieron las tierras de melón fue fundamentalmente cebada y maíz. En cuanto a la cebolla es destacable la mayor importancia del barbecho, la patata, el maíz, y el trigo duro como ocupaciones previas.

Como consecuencia de los cambios producidos en los cultivos, las tierras de barbecho han aumentado en un 12%. A través de ESYRCE se comprueba que este incremento coincide con unos mayores porcentajes relativos de la cebada como cultivo precedente del barbecho.

Descenso de trigo duro (33.309 ha):

Cultivo:	**Trigo Duro**
Año 2006	**30.099 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	63.403	2004	58.888	2003	56.047
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
63,6	Barbecho	46,8	Barbecho	48,6	Barbecho
15,5	Cebada	22,4	Trigo Duro	21,8	Trigo Duro
4,5	Trigo Blando	12,4	Cebada	9,1	Leguminosas
3,8	Leguminosas	7,2	Leguminosas	8,2	Cebada
2,1	Trigo Duro	0	Trigo Blando	0,6	Trigo Blando

Descenso de maíz (7.965 ha):

Cultivo:	**Maíz**
Año 2006	**36.104 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	44.072	2004	44.140	2003	45.700
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
39,8	Maíz	52	Maíz	56,8	Maíz
17,8	Trigo Blando	13,2	Cebada	9,3	Trigo Blando
17,6	Cebada	12	Trigo Blando	7,5	Cebada
7,3	Barbecho	3,2	Barbecho	3,2	Barbecho
4,4	Melón	2,1	Melón	1,7	Remolacha
2,4	Cebolla	1,8	Cebolla	1,4	Melón
		1,3	Remolacha	1,3	Cebolla

Descenso de leguminosas grano (81.021 ha):

Cultivo:	**Leg Grano**

Lentejas, Garbanzos, Veza, Yeros

Año 2006 **42.118 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	104.108	2004	142.711	2003	146.000
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
47,2	Cebada	34,7	Cebada	38,4	Leg Grano
24,8	Barbecho	32,5	Leg Grano	31,2	Cebada
9,4	Trigo Blando	10,5	Barbecho	13,6	Barbecho
8	Leg Grano	7,8	Trigo Blando	4,1	Trigo Blando
5,6	Avena	6,4	Avena	3,8	Trigo Duro
0,9	Trigo Duro	4,7	Trigo Duro	3,3	Avena

Práctica desaparición de la remolacha (4.038 ha): el destino de las tierras de la muestra fue mayoritariamente trigo blando y cebada

Cultivo:	**Remolacha Az.**

Año 2006 **360 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	4.398	2004	1.979	2003	1.768
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
34	Trigo Blando	40	Cebada	70,5	Cebada
34	Cebada	30	Trigo Blando	14,1	Maíz
9,1	Barbecho	12	Remolacha	3,9	Trigo Blando
7,6	Maíz	7,5	Trigo Duro	0,3	Barbecho
6,9	Viñedo	5,9	Barbecho		
5,7	Trigo Duro				

Aumento de girasol (26.149 ha):

Cultivo:	**Girasol**
Año 2006	**189.388 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2006	186.219 secano	2005	160.975 secano	2004	190.279 secano
2006	3.170 regadío	2005	2.264 regadío	2004	4.286 regadío
PROCEDENCIA EN AÑO 2005		**PROCEDENCIA EN AÑO 2004**		**PROCEDENCIA EN AÑO 2003**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
76,8	Cebada	66,3	Cebada	58,4	Cebada
14,1	Trigo Blando	19,6	Girasol	26,8	Girasol
3	Girasol	10,8	Trigo Blando	9,1	Trigo Blando
2,8	Barbecho	1,1	Barbecho	3	Barbecho

Aumento de melón (1.389 ha):

Cultivo:	**Melón**
Año 2006	**8.373 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2006	8.373	2005	6.985	2004	7.010
PROCEDENCIA EN AÑO 2005		**PROCEDENCIA EN AÑO 2004**		**PROCEDENCIA EN AÑO 2003**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
56,7	Cebada	30,2	Cebada	45,5	Cebada
23,4	Maíz	18,1	Barbecho	11,4	Barbecho
12,2	Melón	15,8	Melón	9,7	Melón
4,4	Barbecho	13,1	Maíz	9	Maíz
1	Leg Grano	8,1	Patata	6,8	Leg Grano
0,5	Avena	4,2	Viñedo	3,9	Pimiento
0,4	Remolacha			3,6	Trigo Duro
				3,6	Avena

Aumento de cebolla (6.533 ha):

Cultivo:	**Cebolla**
Año 2006	**15.528 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2006	15.528	2005	8.995	2004	13.361
PROCEDENCIA EN AÑO 2005		**PROCEDENCIA EN AÑO 2004**		**PROCEDENCIA EN AÑO 2003**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
25,2	Trigo Blando	22,4	Cebolla	28,4	Trigo Blando
18,9	Cebada	21,8	Cebada	24,8	Cebada
13,8	Barbecho	12,3	Trigo Blando	8,4	Barbecho
8	Otros indust.	9,9	Barbecho	6,6	Otros indust.
7,8	Cebolla	8,9	Maíz	4,4	Maíz
6,9	Maíz	8,8	Leguminosas	4,3	Cebolla
4,8	Patata	4,5	Ajo	0,3	Trigo Duro
4,5	Trigo Duro				

Aumento de barbecho (118.854 ha):

Cultivo:	**Barbecho**
Año 2006	**1.092.291 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2006	1.092.291	2005	974.245	2004	976.814
PROCEDENCIA EN AÑO 2005		**PROCEDENCIA EN AÑO 2004**		**PROCEDENCIA EN AÑO 2003**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
38,4	Cebada	42,7	Barbecho	43,5	Barbecho
35,4	Barbecho	33,4	Cebada	33	Cebada
9,6	Trigo Blando	6,9	Trigo Blando	7,2	Trigo Blando
5,8	Avena	6	Avena	5,6	Avena
3	Trigo Duro	2,9	Trigo Duro	2,9	Trigo Duro
0,5	Girasol	0,8	Girasol	0,3	Girasol

CASTILLA Y LEÓN

Principales cambios globales de cultivo (ESYRCE 2006)

Superficies de Cereales Grano:
- importante disminución de trigo duro (- 2.055 ha, -19%)
- importante disminución de trigo blando (- 100.751 ha, -15%)
- disminución de cebada (-56.060 ha, -4%)
- importante disminución de avena (-7.742 ha, -8%)
- importante disminución del maíz (-12.371 ha, -9%)
- reducción del total de cereales (-171.826 ha, -7%)

Superficies de Leguminosas:
- estabilidad del total de leguminosas
- fuerte disminución de lenteja, garbanzo, veza y yeros (-16.239 ha, -33%)
- aumento de guisante seco, habas secas y altramuz (+19.084 ha, +27%)

Superficies de Industriales:
- importante descenso de remolacha (-16.232 ha, -26 %)
- fuerte aumento del girasol (+37.442 ha, +30%)

Superficies de Cultivos Forrajeros:
- aumento de forrajeras (+35.875 ha, +19%)

Superficies de Hortalizas:
- aumento de guisante y judía verde (+4.026 ha, +114%)

Otras Superficies
- fuerte aumento del barbecho (+111.836 ha, +18%)

Nota: las cifras pueden variar ligeramente respecto a las publicadas.

Evolución de las tierras de cultivo en Castilla y León

Las leguminosas grano (lenteja, garbanzo, vera, yeros) han visto muy reducida su presencia en el año 2006, aunque de manera menos acusada que en otras Comunidades Autónomas. Este descenso se ha traducido fundamentalmente en un incremento de las tierras de cebada.

Dentro de los cultivos de regadío, el maíz presenta un descenso de un 9% que se suma al que ya mostró la campaña anterior. Este descenso coincide con una cada vez menor implantación del maíz como monocultivo y una rotación más frecuente con girasol y barbecho.

La remolacha azucarera también ha visto recortada su presencia en las tierras castellano-leonesas. El destino de las tierras cultivadas de remolacha en el año 2005 ha sido mayoritariamente maíz y cebada.

El girasol ha iniciado en el año 2006 una lenta recuperación en cuanto a su superficie sembrada. Las tierras cultivadas de girasol en el año 2006 se sembraron en el 2005 fundamentalmente de cebada y trigo. La citada recuperación ha sido mucho más acusada en regadío (que ha aumentado a más del doble del año 2005) que en secano, destacando en este caso como ocupación previa distinta de años anteriores el trigo blando.

Como consecuencia de los cambios producidos en los cultivos, las tierras de barbecho han aumentado en un 18%. Conviene matizar que ESYRCE recoge como barbecho todas las tierras de cultivo no cultivadas en el momento de la visita, independientemente de su clasificación dentro de las ayudas PAC (retiradas obligatorias, voluntarias, no cultivo y barbecho tradicional). A través de ESYRCE se comprueba que este incremento coincide con unos mayores porcentajes relativos de cereales grano (y menores de barbecho) como cultivos precedentes del barbecho.

Descenso de maíz (12.371 ha):

Cultivo:	**Maíz**

Año 2006 **122.738 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	135.109	2004	149.635	2003	141.416
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
65,2	Maíz	69	Maíz	77	Maíz
7,6	Remolacha	10,1	Remolacha	6,4	Remolacha
6,6	Barbecho	5,2	Cebada	3,6	Cebada
4,8	Cebada	3,1	Trigo Blando	2,5	Barbecho
4,8	Trigo Blando	2,9	Barbecho	2,2	Trigo Blando
3,8	Girasol	1,6	Girasol	0,9	Girasol

Descenso de leguminosas grano (16.239 ha):

Cultivo:	**Leg Grano**

Lentejas, Garbanzos, Veza, Yeros

Año 2006 **33.603 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	47.597	2004	59.471	2003	69.000
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
48,5	Cebada	44,3	Cebada	40,6	Cebada
23,7	Trigo Blando	31	Trigo Blando	32	Trigo Blando
11	Leguminosas	13,2	Leguminosas	11,3	Leguminosas
7,2	Barbecho	4,6	Barbecho	5,4	Barbecho

Reducción de remolacha (16.232 ha):

Cultivo:	**Remolacha**
Año 2006	**45.291 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	60.931	2004	49.352	2003	47.748
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
42	Cebada	46	Cebada	39,7	Cebada
22	Maíz	17,8	Maíz	19,8	Maíz
9	Barbecho	17,5	Trigo Blando	10,7	Trigo Blando
8	Trigo Blando	6	Remolacha	7,9	Barbecho
5,3	Girasol	2,4	Barbecho	7,8	Remolacha
3,4	Remolacha	1,7	Alfalfa	7,1	Girasol
		1,7	Girasol		

Aumento de barbecho (118.836 ha):

Cultivo:	**Barbecho**
Año 2006	**732.077 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2006	732.077	2005	620.240	2004	673.714
PROCEDENCIA EN AÑO 2005		**PROCEDENCIA EN AÑO 2004**		**PROCEDENCIA EN AÑO 2003**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
34,2	Barbecho	38	Barbecho	38,2	Barbecho
30	Cebada	28,5	Cebada	25,1	Cebada
17,2	Trigo Blando	15	Trigo Blando	17,6	Trigo Blando
6	Avena	5,3	Avena	5,3	Avena
3,1	Centeno	3,1	Centeno	3,1	Centeno

Aumento de girasol (37.442 ha):

Cultivo:	**Girasol**
Año 2006	**161.289 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2006	145.950 secano	2005	116.387 secano	2004	173.481 secano
2006	15.338 regadío	2005	6.460 regadío	2004	6.410 regadío
PROCEDENCIA EN AÑO 2005		**PROCEDENCIA EN AÑO 2004**		**PROCEDENCIA EN AÑO 2003**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
46	Cebada	42,5	Cebada	41,5	Cebada
28,3	Trigo Blando	29,3	Trigo Blando	22,8	Trigo Blando
12,4	Girasol	17,2	Girasol	14	Girasol
3,2	Maíz	2,3	Barbecho	11,1	Barbecho
2,5	Barbecho	2	Maíz	1,9	Remolacha
2	Remolacha	0,7	Remolacha	0,7	Maíz

Aumento de girasol de regadío (8.878 ha):

Cultivo:	**Girasol Regadío**
Año 2006	**15.338 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2006	15.338	2005	6.460	2004	6.410
PROCEDENCIA EN AÑO 2005		**PROCEDENCIA EN AÑO 2004**		**PROCEDENCIA EN AÑO 2003**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
31,2	Maíz	36,4	Maíz	30	Remolacha
22,5	Cebada	29,8	Cebada	18,8	Cebada
20,5	Trigo Blando	14,5	Girasol	16	Girasol
15,4	Remolacha	7,1	Remolacha	14,2	Trigo Blando
6,5	Girasol	6,8	Trigo Blando	13,2	Maíz

ARAGÓN

Principales cambios globales de cultivo (ESYRCE 2006)

Superficies de Cereales Grano:
- importante disminución de trigo duro (- 56.010 ha, -22%)
- aumento importante de trigo blando (+ 13.639 ha, +19%)
- aumento de avena (+5.325 ha, +27%)
- disminución del maíz (-3.333 ha, -6%)
- aumento del arroz (+ 3.613 ha, +35 %)
- ligera disminución del total de cereales (-21.215 ha, -2%)

Superficies de Leguminosas:
- fuerte descenso del total de leguminosas (-15.526 ha, -61%)
- fuerte disminución de veza y yeros (-14.457 ha, -74%)
- descenso de guisante seco (-974 ha, -19%)

Superficies de Industriales:
- descenso de girasol (-1.352 ha, -20 %)

Superficies de Forrajeros:
- descenso de forrajeras (-15.263 ha, -10%)

Otras Superficies
- aumento del barbecho (+58.846 ha, +6%)
- aumento de melocotonero (+1.396 ha, +9%)

Nota: las cifras pueden variar ligeramente respecto a las publicadas.

Evolución de las tierras de cultivo en Aragón

Uno de los cambios más evidentes en la distribución de los cultivos en Aragón en el año 2006 es el fuerte descenso de la superficie de trigo duro. El análisis georeferenciado basado en ESYRCE muestra, que dicho decremento ha conducido a un aumento importante de las tierras de barbecho, y en mucha menor medida de cebada, como destino de las tierras ocupadas por trigo duro en la campaña precedente. Comparando con las alternativas de cultivo del trigo duro en años anteriores, se comprueba que lógicamente la repetición de trigo duro ha perdido mucho peso.

Al igual que en la mayoría de la Península, las leguminosas grano (lenteja, garbanzo, vera, yeros) han visto muy reducida su presencia en el campo aragonés en el año 2006. Este destino de las superficies de leguminosas grano del año 2005 ha sido mucho más frecuentemente barbecho, cebada y trigo blando que en años anteriores.

Dentro de los cultivos de regadío, el maíz presenta un segundo año consecutivo de descenso de superficie, motivado muy posiblemente por la escasez de agua y sus elevados costes de cultivo. El monocultivo de maíz pierde importancia, mientras que la rotación con trigo blando y cebada se hace cada vez más habitual.

Como consecuencia de los cambios producidos en los cultivos, las tierras de barbecho han aumentado en un 6%. A través de ESYRCE se comprueba que este incremento coincide con unos mayores porcentajes relativos del trigo duro y de la cebada como cultivos precedentes del barbecho.

Descenso de trigo duro (56.010 ha)

Cultivo:	**Trigo Duro**
Año 2006	**196.029 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	252.039	2004	228.850	2003	243.423
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
73,7	Barbecho	50,6	Barbecho	48,7	Barbecho
11,4	Cebada	35,2	Trigo Duro	33,2	Trigo Duro
5,8	Trigo Duro	6,6	Cebada	8,3	Cebada
3	Trigo Blando	1,4	Trigo Blando	1,6	Trigo Blando
		1,8	Legs Grano	0,9	Legs Grano

Ligero descenso de maíz (3.333 ha)

Cultivo:	**Maíz**
Año 2006	**56.066 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	59.399	2004	89.560	2003	85.122
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
50,3	Maíz	45	Maíz	65,1	Maíz
14	Trigo Blando	17,1	Barbecho	8	Forrajeras
10,1	Cebada	9,5	Trigo Duro	7,3	Trigo Blando
6,7	Trigo Duro	8,6	Cebada	6,6	Trigo Duro
5,8	Barbecho	7,5	Forrajeras	5,5	Cebada
4,7	Forrajeras	6,4	Trigo Blando	4,6	Barbecho

Descenso de leguminosas grano (9.748 ha)

Cultivo:	**Leg Grano**

Lentejas, Garbanzos, Veza, Yeros

Año 2006 **5.146 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2005	19.810	2004	18.976	2003	22.425
DESTINO EN EL AÑO 2006		**DESTINO EN EL AÑO 2005**		**DESTINO EN EL AÑO 2004**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
31,4	Barbecho	59,9	Leg Grano	60,9	Leg Grano
22,2	Cebada	15,5	Barbecho	13,8	Barbecho
17,4	Trigo Duro	14,2	Trigo Duro	8,8	Trigo Duro
13,6	Trigo Blando	6,2	Cebada	8,4	Cebada
10,5	Leg Grano	0,3	Trigo Blando	1,9	Trigo Blando
3,8	Maíz			0,3	Maíz

Aumento de barbecho (58.846 ha)

Cultivo:	**Barbecho**

Año 2006 **525.084 ha**

Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)	Año	Superficie (ha)
2006	525.084	2005	493.561	2004	500.560
PROCEDENCIA EN AÑO 2005		**PROCEDENCIA EN AÑO 2004**		**PROCEDENCIA EN AÑO 2003**	
%	Cultivos	%	Cultivos	%	Cultivos
36,2	Barbecho	43,5	Barbecho	47,6	Barbecho
29,3	Trigo Duro	24,2	Trigo Duro	23,4	Trigo Duro
23,3	Cebada	18,8	Cebada	19,2	Cebada
2,8	Trigo Blando	3,1	Maíz	2,1	Trigo Blando
0,7	Maíz	2,2	Trigo Blando	0,8	Maíz

Nº DE PARCELAS VISITADAS EN CAMPO (2005)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Cultivo	Nº de parcelas Campo
Andalucía	TRIGO DURO	2331
	ARROZ	286
	MAIZ	536
	ALGODON	742
	GIRASOL	864
	BARBECHO	2847
Extremadura	TRIGO DURO	432
	ARROZ	194
	MAIZ	630
	TOMATE	255
	TABACO	132
	BARBECHO	1656
Castilla la Mancha	TRIGO DURO	390
	MAIZ	362
	MELON	86
	CEBOLLA	62
	REMOLACHA AZUCARERA	23
	GIRASOL	1213
	LEGUMINOSAS GRANO	807
	BARBECHO	7160
Castilla León	MAIZ	1954
	REMOLACHA AZUCARERA	816
	GIRASOL	957
	LEGUMINOSAS GRANO	468
	BARBECHO	6390
Aragón	MAIZ	1109
	GIRASOL	88
	LEGUMINOSAS GRANO	154
	BARBECHO	4984

Nº DE PARCELAS VISITADAS EN CAMPO (2006)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Cultivo	Nº de parcelas Campo
Andalucía	TRIGO DURO	1955
	ARROZ	237
	MAIZ	375
	ALGODON	586
	GIRASOL	1085
	GIRASOL REGADÍO	233
	BARBECHO	2939
Extremadura	TRIGO DURO	296
	ARROZ	206
	MAIZ	653
	TOMATE	178
	TABACO	97
	BARBECHO	2054
Castilla la Mancha	TRIGO DURO	187
	MAIZ	272
	MELON	76
	CEBOLLA	104
	REMOLACHA AZUCARERA	4
	GIRASOL	1242
	LEGUMINOSAS GRANO	368
	BARBECHO	8652
Castilla León	MAIZ	1795
	REMOLACHA AZUCARERA	712
	GIRASOL	1351
	GIRASOL REGADÍO	179
	LEGUMINOSAS GRANO	389
	BARBECHO	9233
Aragón	MAIZ	967
	GIRASOL	73
	LEGUMINOSAS GRANO	69
	BARBECHO	6657

LA ESTADÍSTICA COMO INSTRUMENTO DE LA ECONOMÍA AGRARIA

Subdirección General de Estadísticas Agroalimentarias del MAPA



Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Subdirección General de Estadísticas Agroalimentarias

LA ESTADÍSTICA COMO INSTRUMENTO DE LA ECONOMÍA AGRARIA

VI Congreso de Economía Agraria
Albacete, 19-21septiembre 2007

ntroducción

Estadística "**Ciencia que estudia los fenómenos de masa, con el fin de describir con objetividad los comportamientos colectivos y efectuar predicciones**".

El importante y creciente papel que desempeña la **Estadística Agraria** en la **PAC supone** el cumplimiento de los siguientes requisitos y demandas funcionales:

Requisitos esenciales:

- **Cobertura**
- **Fiabilidad**
- **Oportunidad**

Demandas funcionales:

- **Colaboración de los ciudadanos**
- **Observación del secreto estadístico**
- **Difusión de los resultados**

Legislación Comunitaria

Reglamento (CE) nº 322/97 del Consejo sobre las estadísticas comunitarias

Decisión 2367/2002/CE del PE y Consejo sobre PEC 2003-2007

Programa sobre la estadística comunitaria quinquenal
Guía para la elaboración de planes de trabajo y estrategias a medio plazo
Titulo II sobre Agricultura, incluida Pesca:

- Sistema de mejora de las actuales estadísticas
- Mejora de la armonización de métodos estadísticos entre los países miembros
- Futuras necesidades de la PAC
- Creciente interés en indicadores agroambientales

Legislación Nacional (Los Planes de Estadística Agroalimentaria) (I)

Principales requerimientos:

- Legislación UE y Acuerdos de Caballeros establecidos por el CEA de la UE.
  - Más de dos tercios de las estadísticas (70%).

- Administraciones Agrarias Nacionales, y el conjunto de los agentes políticos, sociales, económicos y científicos relacionados con el ámbito agroalimentario

Referencia histórica:

- Plan aprobado en 1999 por las Conferencias Sectoriales.
- Integración de dicho Plan en el PEN 2001-2004.
- Real Decreto 265/1985 " Plan estadístico del MAPA"

El marco legal
Legislación Nacional (Los Planes de Estadística Agroalimentaria) (II)

Objetivos operacionales y de calidad del PEN 2005-2008 (a):

- Mayor coherencia y precisión de los resultados mediante la integración sistemática de las diferentes operaciones estadísticas sobre superficies, rendimientos y producciones vegetales.
- Plan de mejora de los Avances mensuales de Superficies y Producciones de cultivos.
- Mejoras técnicas de la Encuesta Anual de Superficies y Rendimientos
- Estudios de viabilidad con los registros ganaderos (REGA,…… etc.).
- Ampliación de la desagregación geográfica y funcional de los precios coyunturales.

El marco legal
Legislación Nacional (Los Planes de Estadística Agroalimentaria) (III)

Objetivos operacionales y de calidad del PEN 2005-2008 (b):

- Red Contable Agraria Nacional (RECAN): Nuevo plan de muestreo; mejorar la representatividad y consistencia de los datos; difusión por Internet.

- Mejora de la síntesis estadística en las Cuentas de la Agricultura.

- Consolidación de la operación estadística sobre Indicadores económicos del Sector Pesquero extractivo y su extensión al sector cultivador.

- Potenciar el conocimiento de la información estadística y mejora de los sistemas de atención al usuario:

  - Elaboración del calendario sobre transmisión y difusión de los resultados.
  - Mejora y ampliación de la difusión por Internet

Convenios de Colaboración (MAPA-CCAA)

Objetivos:

- Armonización y comparabilidad.
- Establecer una única fuente de recogida de información.
- Evitar duplicidades, divergencias y molestias al informante.
- Minimizar costes.

Caracteristicas:

- Se desarrollan con el proceso de transferencia de unidades periféricas del MAPA a las CCAA (1983-1985).
- El MAPA establece anualmente los calendarios y metodologías.
- Las CCAA son responsables de la recogida, grabación y validación de los resultados.
- El MAPA financia parte de los citados trabajos.

Principales Operaciones Estadísticas
Avances de Superficies y Producciones

Objetivo:

- Conocimiento de la evolución de cultivos durante la campaña, como base para la Regulación de los Mercados.

Caracteristicas Metodológicas:

- Información mensual.
- Datos sobre superficies sembradas y producciones esperadas en la campaña.
- 55 cultivos herbáceos y 19 leñosos.
- Los calendarios de realización de los sucesivos avances se establecen teniendo en cuenta los ciclos biológicos de los correspondientes cultivos.

Principales Operaciones Estadísticas
Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de cultivos

Objetivos:

- Información homogénea, rápida y precisa.
- Obtención de datos sobre superficies, rendimientos y uso del suelo. (Integración de la encuesta quinquenal sobre frutales).
- Herramienta general para el conocimiento de variables ligadas al terreno (tipo de laboreo, clase de regadío, …).
- Conocimiento de la evolución de la ocupación del territorio.

Caracteristicas Metodológicas:

- Encuesta anual con base territorial.
- Las unidades estadísticas se seleccionan a partir del "Marco de Áreas".
- Encuesta por muestreo aleatorio estratificado.
- Realizada en cada C.A. y provincia atendiendo a la intensidad de cultivo.

Principales Operaciones Estadísticas
Encuestas Ganaderas

Objetivos:

- Estadísticas sobre efectivos ganaderos (vacuno, ovino-caprino, porcino, aves, …)
- Estadísticas sobre producciones ganaderas (carne, leche, huevos, …)

Caracteristicas Metodológicas:

- Encuestas periódicas (anuales, semestrales o cuatrimestrales), dependiendo de la especie.
- Marco de muestreo a través de directorios de actualización periódica.
- Recogida de información a través de encuesta directa a unidades informantes (explotaciones, mataderos, industrias, …)

LÁMINA Nº1: ESQUEMA GENERAL DE UN BALANCE

DISPONIBILIDADES = *UTILIZACIONES*

PRODUCCIÓN UTILIZABLE + IMPORTACIONES + EXISTENCIAS INICIALES = UTILIZACIÓN INTERIOR + EXPORTACIONES + EXISTENCIAS FINALES

PRODUCCIÓN UTILIZABLE=
PRODUCCIÓN NETA =

PRODUCCIÓN BRUTA - PÉRDIDAS

PÉRDIDAS:

- PÉRDIDAS DE RECOLECCIÓN
- MERMAS

EMPLEOS DIRECTOS DE **UTILIZACIÓN INTERIOR**:

- SEMILLAS
- PÉRDIDAS EN COMERCIALIZACIÓN
- ALIMENTACIÓN ANIMAL
- USOS INDUSTRIALES
- TRANSFORMACIÓN
- CONSUMO HUMANO

IMPORTACIONES - EXPORTACIONES = SALDO DE COMERCIO EXTERIOR

- IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES CON PAISES DE LA UNIÓN EUROPEA
- IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES CON EL RESTO DE PAISES

VARIACIÓN DE EXISTENCIAS = EXISTENCIAS FINALES - EXISTENCIAS INICIALES

EXISTENCIAS CONTABILIZADAS : EXISTENCIAS ALMACENADAS EN PODER DE:

- PRODUCTORES
- MAYORISTAS
- IMPORTADORES -EXPORTADORES
- EMPRESAS DE TRANSFORMACIÓN
- ALMACENADAS POR ORGANISMOS REGULADORES

Principales Operaciones Estadísticas
Red Contable Agraria Nacional (RECAN)

Objetivo:

"Obtener datos económicos sobre las rentas generadas en las explotaciones agrarias y datos técnicos sobre la estructura de dichas explotaciones"

Caracteristicas Metodológicas:

- Creada el 12 de junio 1972 a semejanza de la RICA (Rgto 79/65/CEE).
- La **información recogida**, para cada explotación de la muestra, se refiere aproximadamente a unas 1.000 variables: Datos físicos sobre cultivos, ganado, mano de obra; Datos económicos: valor de la producción, valor de las existencias, compras, ventas, inversiones de capital, amortizaciones, valor de los edificios de la maquinaria, prestamos, deudas, etc.
- El **campo de observación** está formado por las explotaciones que obtienen su producto con fines comerciales. Dicho umbral se ha fijado en términos económicos y difiere según los EEMM(1-16 Udes).
- **Muestra** estratificada por CCAA atendiendo a los siguientes criterios: Dimensión Económica y Orientación técnico-económica.
- Las **Oficinas Contables**, que son las empresas encargadas de la selección de las explotaciones, recogida y grabación de los datos**.**
- Los **reultados medios** de las explotaciones representadas se difunden anualmente en una publicación especifica y en el Anuario de Estadísticas Agroalimentarias.

Principales Operaciones Estadísticas
Estadísticas sobre Precios

Los precios diarios y semanales

Objetivo:

- Seguimiento coyuntural de los precios en el plazo más corto

Necesidad:

- Cumplir con los reglamentos comunitarios de las correspondientes OCMs, donde se precisan los productos, especificaciones y mercados representativos.
- Ayudar a la transparencia de los correspondientes mercados.

Los precios mensuales

Incluyen las estadísticas de Precios Percibidos y Pagados por el Agricultor y Salarios.

- Estimación de la componente precios en el cálculo de las macromagnitudes.
- Conocimiento de la evolución de los precios y salarios de forma desagregada y por agrupaciones.
- Actualización de los Cánones de Arredamientotos

Otras estadísticas de precios

- Precios de la Tierra
- Cánones de Arrendamiento Rústico

Principales Operaciones Estadísticas
Cuentas Económicas de la Agricultura

OBJETIVO:

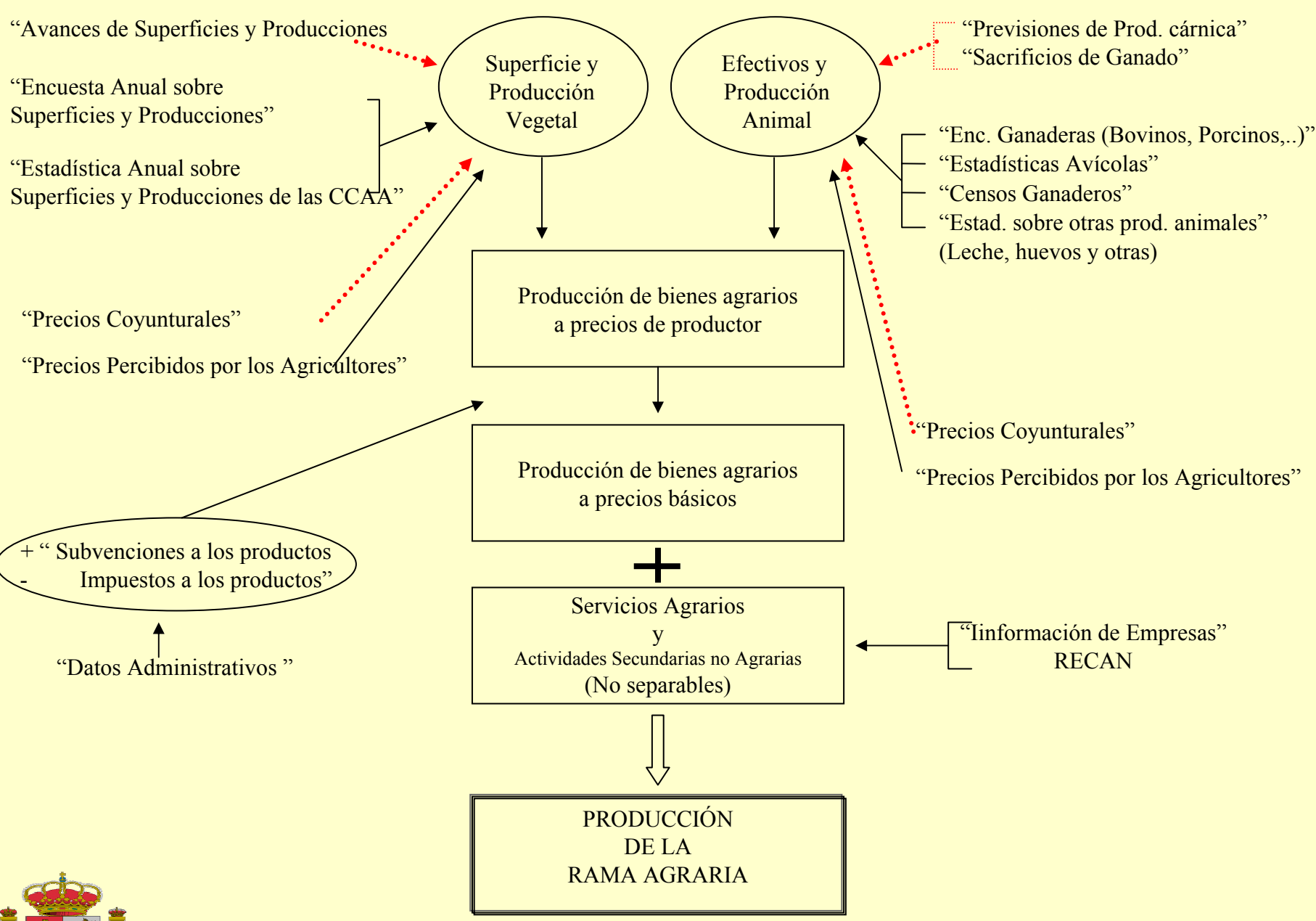
- Visión global comportamiento del sector
- Comparabilidad con otros países UE
- Estudio de los distintos componentes de las cuentas y su evolución
- Valor de las subvenciones y su evolución

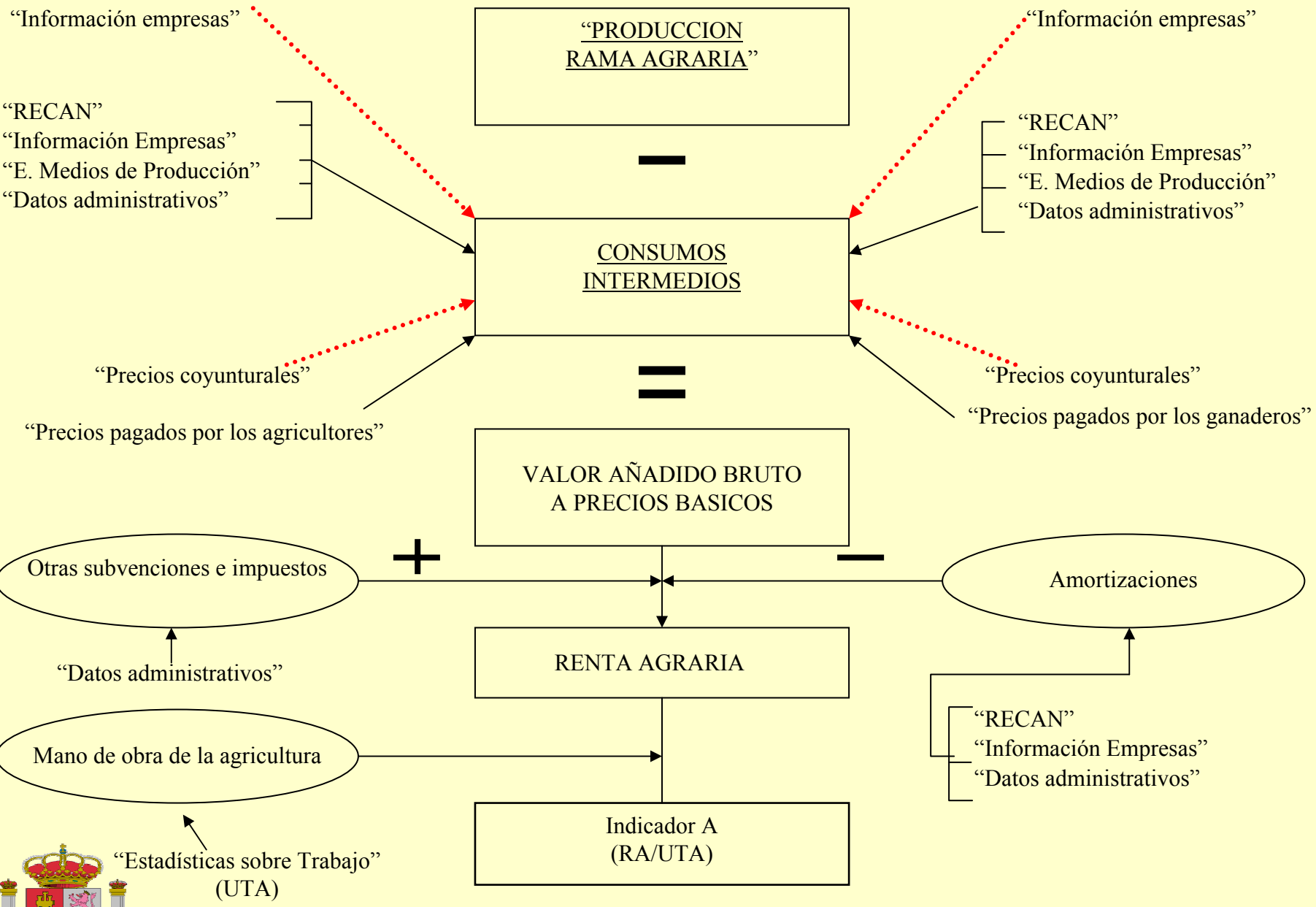
METODOLOGÍA:

- Reglamento 2223/96 del Consejo, define el Sistema Integrado Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales (SEC-95).

- Reglamento 138/2004 del Consejo, sobre las Cuentas Económicas de la Agricultura de la Comunidad.

- Plan Estadístico Nacional PEN 2005-2008: el MAPA es el departamento responsable de realizar las Cuentas Económicas de la Agricultura (CEAs).


"Avances de Superficies y Producciones
"Encuesta Anual sobre Superficies y Producciones"
"Estadística Anual sobre Superficies y Producciones de las CCAA"
Superficie y Producción Vegetal
Efectivos y Producción Animal
"Previsiones de Prod. cárnica"
"Sacrificios de Ganado"
"Enc. Ganaderas (Bovinos, Porcinos,..)"
"Estadísticas Avícolas"
"Censos Ganaderos"
"Estad. sobre otras prod. animales"
(Leche, huevos y otras)
"Precios Coyunturales"
"Precios Percibidos por los Agricultores"
Producción de bienes agrarios a precios de productor
"Precios Coyunturales"
"Precios Percibidos por los Agricultores"
Producción de bienes agrarios a precios básicos
+ " Subvenciones a los productos
- Impuestos a los productos"
"Datos Administrativos "
Servicios Agrarios y Actividades Secundarias no Agrarias (No separables)
"Iinformación de Empresas"
RECAN
PRODUCCIÓN DE LA RAMA AGRARIA


"Información empresas"
"PRODUCCION RAMA AGRARIA"
"Información empresas"
"RECAN"
"Información Empresas"
"E. Medios de Producción"
"Datos administrativos"
"RECAN"
"Información Empresas"
"E. Medios de Producción"
"Datos administrativos"
CONSUMOS INTERMEDIOS
"Precios coyunturales"
"Precios pagados por los agricultores"
"Precios coyunturales"
"Precios pagados por los ganaderos"
VALOR AÑADIDO BRUTO A PRECIOS BASICOS
Otras subvenciones e impuestos
Amortizaciones
"Datos administrativos"
RENTA AGRARIA
"RECAN"
"Información Empresas"
"Datos administrativos"
Mano de obra de la agricultura
Indicador A (RA/UTA)
"Estadísticas sobre Trabajo" (UTA)

Difusión de los resultados
Principales publicaciones

Informe Semanal de Coyuntura
- Precios Cuyunturales de productos agrarios, según reglamentación comunitaria ligada a las necesidades de información de las OCMs.
- Precios medios nacionales y en mercados representativos.

Avances de Superficies y Producciones Agrícolas
- Publicación mensual con resultados nacionales, por CCAA y provincias.
- Datos sobre superficies y producciones, de los principales cultivos, adaptados a los ciclos biológicos de los mismos.

Boletín Mensual de Estadística
- Publicación mensual con los principales resultados de las operaciones estadísticas responsabilidad de la Unidad.

Red Contable Agraria Nacional (RECAN)
- Publicación anual con resultados nacionales, por CCAA y OTEs.
- Resultados medios por explotación, tanto sobre datos físicos como económicos.

Anuario de Estadística Agroalimentaria
- Resultados nacionales, regionales y provinciales de los trabajos estadísticos del MAPA y de otros relacionados con la actividad agraria.
- Datos a nivel mundial, por áreas económicas relevantes y para los países más importantes.

Otras publicaciones del MAPA
- Hechos y Cifras: La Agricultura, La Pesca y La Alimentación.
- Memoria Anual del MAPA

Página WEB del MAPA ("sitio" de Estadística)

Difusión de los resultados
Principales publicaciones

La SGEA realiza las operaciones estadísticas de acuerdo con el calendario establecido

- Remite a Eurostat

Inicio

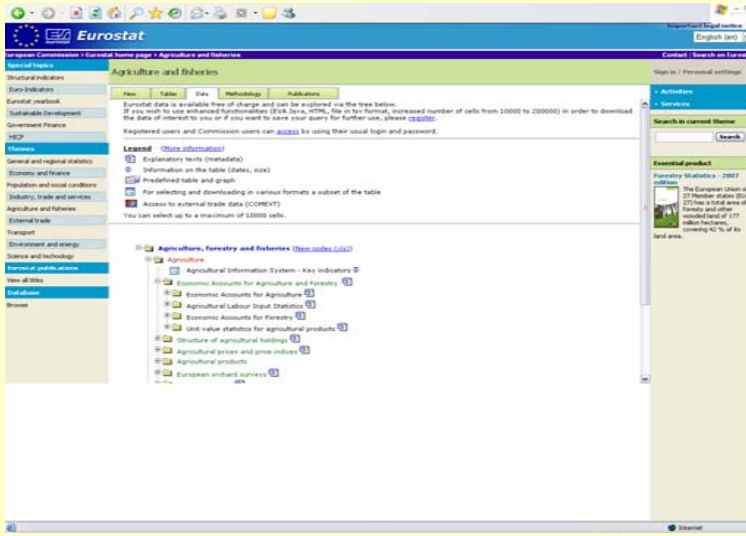
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_31583003&_dad=portal&_schema=PORTAL

Base de datos de estadísticas agrarias

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,45323734&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=welcomeref&open=/&product=EU_MASTER_agriculture&depth=2

- Publica en Web de Estadística del Mapa

http://www.mapa.es/es/estadistica/infoestad.html





EURO-MED TRADE PREFERENCES: THE CASE OF PREFERENTIAL ENTRY PRICE FOR MOROCCO. SOMETHING ELSE THAN TOMATOES?

Víctor D. Martinez Gomez[34] vicmargo@esp.upv.es
Miquel Villanueva i Margalef mivilmar@esp.upv.es
Universidad Politécnica de Valencia (UPV) – International Economy Group[35]
Dirección postal:
Departamento de Economía y Ciencias Sociales-ETSI Agrónomos
Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera, s/n
APDO. 22012 C.P. 46071 Valencia (Spain)

ABSTRACT

The EU protects some of its fruits and vegetables through the entry price system, consisting on a two-tiered tariff. High-priced imports pay an *ad valorem* tariff, whereas low-priced imports pay a supplementary specific tariff. The distinction between high and low import prices is the entry price level decided by the EU. Morocco has been granted a reduced entry price for some of its exports, together with the more common *ad valorem* tariff reduction. We develop a new indicator that splits the potential value of preferences into the entry price reduction and the *ad valorem* tariff reduction. We apply this methodology to Moroccan exports in the two previous campaigns, with three main findings: 1) The significance of the entry price reduction varies among different products and periods; 2) In many periods and products, the concession is useless; 3) Tomatoes are clearly the product where preferences are better used by Morocco.

RESUMEN

La UE protege ciertas frutas y hortalizas con precios de entrada, basándose en un arancel con dos componentes. Importaciones con precio elevado soportan arancel *ad valorem*, mientras que importaciones con precio menor pagan además arancel específico. El límite es marcado por el nivel del precio de entrada decidido por la UE. Marruecos tiene concedido un precio de entrada reducido para algunos productos, junto a la habitual reducción del arancel *ad valorem*. Desarrollamos un nuevo indicador que separa el valor potencial de las preferencias en reducción del precio de entrada y reducción del arancel *ad valorem*. Aplicamos esta metodología a las exportaciones marroquíes de las dos campañas precedentes, con tres conclusiones principales: 1) La importancia del precio de entrada reducido varía entre distintos productos y periodos; 2) En muchos casos, la concesión es irrelevante para Marruecos; 3) El tomate es el producto de mejor uso de las preferencias comerciales.

Palabras clave: precios de entrada; preferencias comerciales; frutas y hortalizas; países terceros mediterráneos

[34] Corresponding autor.
[35] Support received by the European Commission 6th Framework Program, TRADEAG project, is gratefully acknowledged. The authors wish to thank the comments made on an earlier draft by Jose M. Garcia Alvarez-Coque and Jesús Antón López. A previous version of this article was presented at the 103th EAAE Seminar, with less empirical applications.

1. Introduction

The EU protects some of its fruits and vegetables through the entry price (EP) system. This system is implemented for "sensitive" products which often are important for the exports of Southern Mediterranean Countries (SMC) such as tomatoes, cucumbers, artichokes, courgettes, peaches and citrus fruits. In many cases, the system applies on a seasonal basis, remaining the protection for a part of the year through the "usual" tariff system. In some cases, SMC have agreed a reduction of the EP applied for their exports to the EU. In this paper, we show a new indicator to gauge the gains accrued to the SMC in these cases and apply it to the case of Moroccan exports. The paper is organized as follows: section 2 describes the EP regime and the cases where SMC enjoy EP reduction. Section 3 illustrates the indicator used to gauge the value of these trade preferences, whereas section 4 presents the results of the calculations carried out according to the methodology exposed. In section 5 we use the indicator to make estimates on future reviews of the agreements in the cases of tomatoes and courgettes. Eventually, section 6 depicts the main conclusions and recommendations drawn from the previous analysis.

2. The entry price system and trade preferences

The EP mechanism and its differences with its predecessor have been widely discussed by Swinbank and Ritson (1995) and Tangermann (1996). The system consists on a twotiered tariff. When the border price of exports to the EU is above the EP, they must pay an *ad valorem* tariff, whereas exports priced below the EP level must pay a supplementary specific tariff after being burdened by the *ad valorem* tariff. The amount of the specific tariff depends on the relationship between the EP level and the border price for the shipment: the cheaper is the product, the higher is the specific tariff applied, being the aim to prevent the entry of cheap products that erode the market competitiveness of EU productions. Thus, when the rate [border price to EP] ranges between 92% and 100%, the exporter pays the difference between them (rounded in 2% steps). If the rate is lesser than 92%, it must be paid the maximum tariff equivalent (MTE) according to WTO commitments.

The EP level for each product and period is decided by the EU, to ease the implementation of the system, the European Commission calculates and publishes the Standard Import Value (SIV) for each day and destination, as a proxy of the border price of imports coming from every destination.

Cioffi and dell'Aquilla (2004) analyse the effects of the system on exports of apples, tomatoes and oranges from different countries to the EU and state that: 1) The MTE acts virtually as a prohibitive tariff; 2) There is relatively low frequency of SIV undercutting the EP in oranges and apples, whereas for tomatoes it is more likely this situation to happen; 3) They report a certain reduction of exports to the EU after the system was implemented; 4) The EPs and MTE cause a twofold segmentation of the EU internal market of fruits and vegetables. There is a market for lower quality products where EU supply is completely insulated from external competition. On the other side there is a market for high quality products where the EU production competes with the production of third countries with the sole protection of the *ad valorem* tariff.

Other consequence of the system that they mention could be that it stimulates noncompetitive behaviour among traders and introduces incentives to collusive arrangements in order to get the main part of the preferences rent. In this field, Chemnitz and Grethe (2005) discuss the organization of the Moroccan tomato exporter sector, stating that there is a relatively high degree of collusion to appropriate the "entry price quota rent".

This rent exists because for several cases, SMC have agreed in their Association Agreements -or their reviews- a reduction of the MFN EP level. This agreed EP is country and product specific and represents a trade advantage for preference receiving countries, additional to the tariff reductions and exemptions that represent the majority of the preferences that the EU grants to SMC.

With regards to future changes in the system after Doha Round agreement, Antón and Atance (2007) develop a methodology to quantify the effect on market access of tariff cuts under EU EP regime under different alternatives. They find that WTO proposal from the EU for

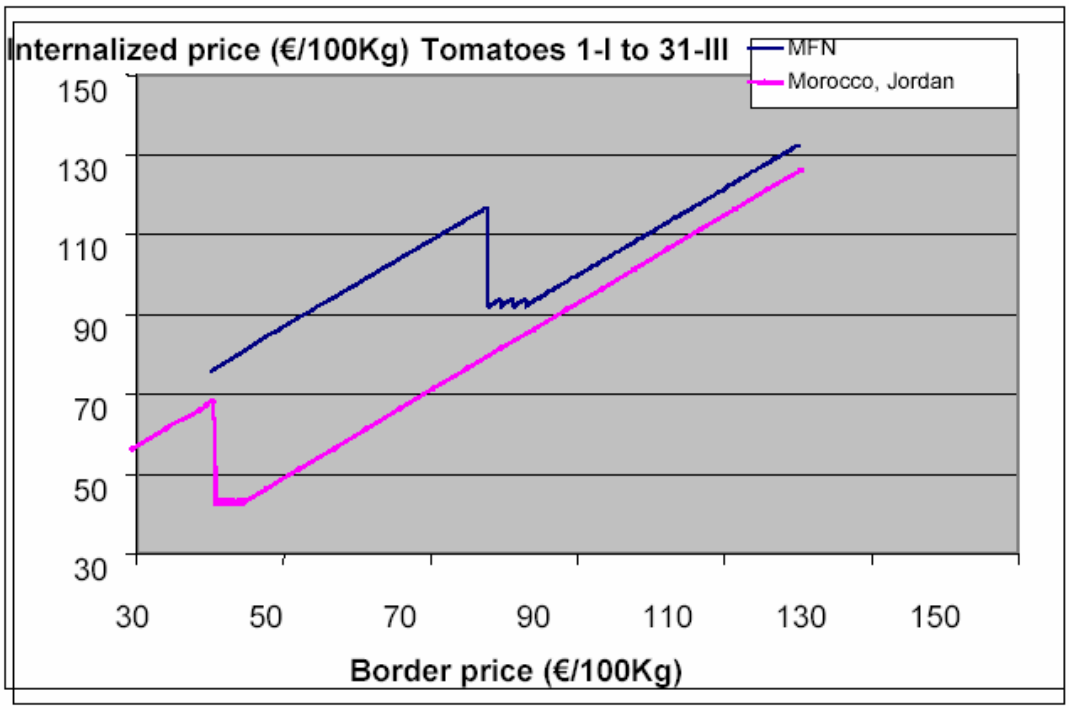
sensitive products is not guaranteeing smaller market expansion than the proposal for the normal (non-sensitive) products.

Nowadays, Jordan and Morocco have agreed EP reduction for tomatoes, cucumbers, courgettes, artichokes, fresh oranges and fresh clementines, and both Egypt and Israel have been granted a reduction for their exports of fresh oranges. It is worthwhile to mention that, in the most of these cases, the EP reduction applies only for a given quantity, and that the preferential EP is accompanied by a reduction (often elimination) of the *ad valorem* part of the tariff. As the EP defines the specific part of the tariff, both specific and *ad valorem* tariffs are therefore reduced under these preferential schemes.

3. The value of preferences

The next graph depicts the different border treatments that Moroccan and Jordan tomatoes enjoy compared to MFN tomatoes in a given date and period, according to the reduced EP.

Graph 1: MFN vs. preferential entry price for tomatoes. Jan-March, campaign 05/06



Source: own calculations based on TARIC database

It can be seen that preferential exporters can take advantage of the reduction of EP through two alternatives (or a combination of them) (Grethe and Tangermann, 1998): a product with the same border price as a MFN product can be sold at EU markets cheaper than its competitors, increasing market share, or, alternatively, a product sold in destination markets at the same price as a MFN represents higher price perceived by preferential exporters. Hence, eventually there is an economic transfer to the preferencereceiver countries.

Among the three alternative strands existing to assess the impact of preferences (Grethe, 2005), one corresponds to the indicators based on actual trade flows –being the other two the *ex post* econometric analysis and the *ex ante* simulation models. These indicators give an assessment about the actual coverage and the utility of a preferential scheme, the deepness of the tariff cut and the value of the preferences compared to the

MFN conditions, by using actual trade flows. By construction, they are intuitive and relatively easy to calculate, being their main shortcoming their static nature since they use data on trade happening under given circumstances.

One of these indicators is the Value of the Preference Margin (VPM). By definition, it is the difference in perceived prices between preferential and non-preferential exporters times the quantity that is exported under these conditions.

$$VPM = (P_p - P_W)q_p \quad (1)$$

where, "PP" is the price perceived by preferential exporters, "PW" is the world price for the product - assuming that MFN exporters perceive it- and "qP" is the quantity exported by the preferential country.

Grethe and Tangermann (1998) indicate that both preferential and non-preferential MFN products are sold in the destination market (EU) at the same price "PEU":

$$P_{EU} = P_W(1+t_{MFN}) = P_P(1+t_p) \qquad (2)$$

where "t" are the *ad valorem* tariffs (both for MFN and preferential countries).

It can be easily shown that the combination of (1) and (2) yields the expression for calculating VPM.

$$VPM = \frac{(t_{MFN} - t_P)}{1+t_{MFN}} P_P q_P \qquad (3)$$

This VPM is the calculation in monetary terms of the potential value of benefits to a preference-receiving country for a particular product (Yamazaki, 1996). As Grethe (2005) states, it corresponds to the tariff revenue forgone by the donor country[36]. The indicator can be used to illustrate the potential losses resulting of preferences erosion, as Yamazaki (1996) and Alexandraki and Lankes (2004) make.

It is noteworthy to mention the "potential" or "maximum" characteristic of the transfer calculated with this indicator. It is firstly assumed that all rents from preferential access accrue to the exporter country. Grethe *et al.* (2005) elaborate on this issue, being the main reason why the rent might not accrue to exporters a result of the way EU market regimes are administered. In the case of a binding TRQ, where no minimum import rice system is in operation, the result strongly depends on the method chosen for allocating licenses for trade under the TRQ. This is because the "owner" of the license is likely to attract (most of) the preference margin as he is in a quasi-monopolist position.

Second, the indicator is an overestimate of the rent when the MFN conditions are prohibitive and therefore no trade is happening under MFN conditions. Also, a third assumption underlying is the full utilization of the preferential scheme.

To date, there are few efforts to calculate the VPM in the case of EP reduction. Martínez and García (2004) adopted an *ad hoc* formulation with this purpose. Their formulation only holds in certain particular cases where import price equals exactly EP; otherwise, it is an approximation. In general terms, if it is available the *ad valorem* tariff equivalent

(AVE) of the whole measure, it is possible to calculate the potential transfer using the usual expression (3). It seems to be the case in Grethe and Tangermann (1998).

But adopting this approach makes impossible to fully disentangle which part of the transfer corresponds to the EP reduction and which part corresponds to the *ad valorem* part of the tariff reduction. In a first sight, as the EU seems reluctant to reduce EPs for its SMC partners

[36] There are other formulations for calculating the VPM. Tangermann (2002) adapts (2) and (3) for the case of specific tariffs, whereas Yamazaki (1996) and Alexandraki and Lankes (2004) calculate VPM using world prices PW instead of PP.

-while the *ad valorem* tariff reduction is the only concession in most of the products affected by the EP scheme-, one tends to presume that the EP reduction is of utmost relevance in economic terms.

To check this *a priori* guess, a variation of (3) has been performed. First, it is assumed that the *ad valorem* equivalent (AVE) of the EP measure is split up into the specific part plus the pure *ad valorem* part, both for preferential and non-preferential exporters:

$$t_p = d_p + \frac{s_p}{P_p} \qquad t_{MFN} = d_{MFN} + \frac{s_{MFN}}{P_W} \qquad \text{(4 and 5)}$$

Where "t" correspond to the AVE of the measure as a whole, "d" are the *ad valorem* tariffs of the corresponding part of the measure, and "s" are the specific tariffs to be levied.

Then, departing from the ideas articulated in (1) and (2), it is easily got the expression of the value of the preference margin when exists EP reduction (VPMEP):

$$VPM_{EP} = (s_{MFN} - s_p)q_p + \left(\frac{1+t_p}{1+t_{MFN}} d_{MFN} - d_p\right) q_p P_p \qquad (6)$$

This expression of the VPMEP has two addends. The first addend assesses the gain due to the specific tariff cut, which in turn is caused by the EP reduction as seen in section 2. The second addend of the expression corresponds to the gain due to the cut of the *ad valorem* part of the tariff. For ease in the exposition of the subsequent results, it is "labelled" every addend with a different denomination. The first addend is called "specific gain" and the second is the "*ad valorem* gain".

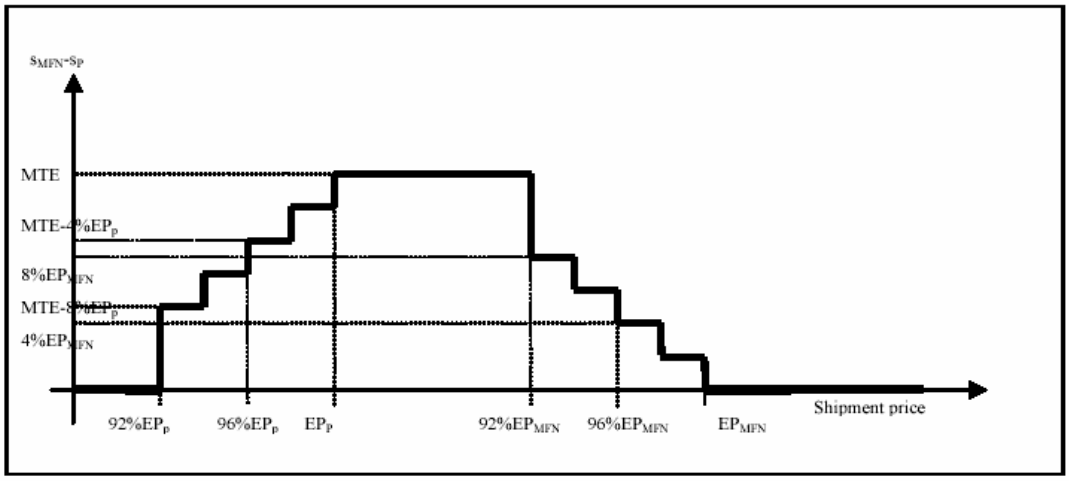
Clearly, when there is no EP reduction, there is no specific tariff cut and therefore the first addend is zero, being the VPMEP identical to VPM as it appears in (3). It could be understood as if "d" tariffs are equivalent to "t" tariffs, neglecting the effect of specific tariffs since they are levied similarly to all the exporters.

In a given period, the total VPMEP that a preferential SMC can obtain depends mostly on the specific gain, since the *ad valorem* tariff cut is fixed for every country (and shipment, therefore). In turn, the specific gain varies for every shipment since the border price determines the specific tariff to be paid. Moreover, the level of the border price compared with the agreed EP and the MFN EP is crucial to determine if the country is maximizing the specific gain.

For a given quantity traded, this gain would be maximized in the case where the shipment is prized so as it would not pay any specific tariff as preferential and it would pay all the MTE as a non-preferential treatment. The worst case would be if the shipment is so cheap that it would pay the MTE facing both preferential and onpreferential treatment: there would not be any specific gain. The same if it was so expensive that would not pay specific tariff in any case. There are a number of intermediate situations, where the specific gain would exist, up to its maximum amount. Graph 2 depicts all the cases[37]

[37] The graph has been made under the assumption that the agreed entry price is below 92% of the MFN entry price. Nowadays, it is true in the vast majority of the cases in SMC Association Agreements, indicating again the *a priori* generous concessions made by the EU. In the two cases when the agreed entry price is greater than 92% of MFN entry price, the upper flat segment in the graph would disappear.

Graph 2. Specific MFN tariff – specific preferential tariff, depending on shipment price



4. Empirical application

The formula set out in (6) has been used to calculate the VPMEP for Moroccan products with EP reduction. The products are tomatoes, cucumbers, artichokes, courgettes, fresh oranges and fresh clementines. Table 1 depicts the periods and quantities for which the reduced EP is in force.

Table 1. Moroccan products with reduced entry price: periods and quantities

Product	**Quantity**(tonnes)	**Period**
Tomatoes	175.000 +additional quota *	1-10 to 31-5
Cucumbers	5.600	1-11 to 31-5
Artichokes	500	1-11 to 31-12
Courgettes	20.000	1-10 to 20-04
Fresh oranges	300.000	1-12 to 31-5
Fresh clementines	130.000	1-11 to end Feb.

* For tomatoes, there are monthly quotas that sum the quota indicated. The additional quota amount depends on the meeting of the monthly quotas.
Source: Morocco-EU Association Agreement: 2003 review. Published at OJEU L345/121, 31-12-2003.

Data on trade flows (EU-25 imports coming from) have been extracted from COMEXT, using the average values for the campaigns 2004/2005 and 2005/2006 as quantities and values traded. If actual trade flows are greater than the quantities for which reduced EP are in force, we have put in the formula (6) the trade flows corresponding exactly to these quantities and trade values were calculated by multiplying import prices times these adjusted quantities[38]. According to the data, tomato monthly quotas were binding in all the periods except in October, and the total quota was binding only for courgettes.

It may be useful to mention that for every product, the periods indicated in Table 1 have been split into shorter periods. This fact is due to the changes both in preferential and MFN EP regimes happening over periods of the year, and as well because of sudden changes in import prices from Morocco. Therefore, monthly (or shorter) periods are the base of the analysis. As it

[38] The statement corresponds to the procedure carried out for tomatoes, where each period has a different quota. For the other products with a total quota for all the periods that is binding (e.g. courgettes), we have split the quota in the different periods using as weights the share of each one of the periods in the aggregated trade flows.

will be shown in the next paragraphs, this period-by-period procedure is necessary to identify different degrees of use of the trade preferences.

With regards to import prices, Moroccan daily SIV have been collected from TARIC database, and their period averages have been calculated and used as proxies for the border prices. As the VPM indicator assumes that rents are fully accrued by exporters, it is assumed that these border prices and SIV are then the prices perceived by Moroccan exporters.

The different tariffs applied in the calculations using (6) correspond to the ones to be paid with the actual import prices under both MFN and Moroccan treatment. The results for each one of the products are shown tables 3 to 8.

Tomatoes

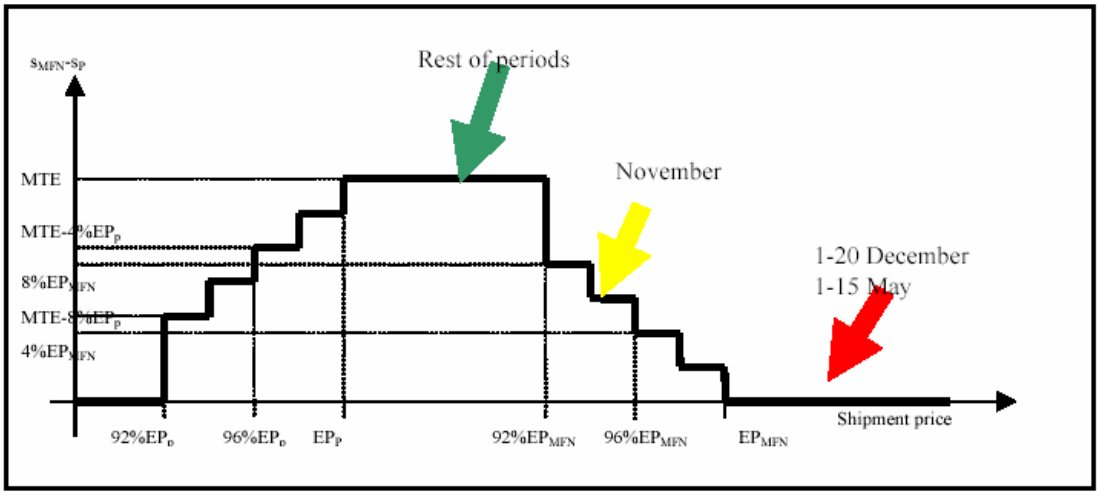
Table 3. Monthly VPMEP for Moroccan tomatoes

	Specific gain (€)	*Ad valorem* gain (€)	Total gain $=VPM_{EP}$ (€)
October	1.725.479,60	294.790,67	2.020.270,27
November	988.000,00	1.184.354,90	2.172.354,90
1-20 December	0,00	1.068.623,34	1.068.623,34
21-31 December	3.172.269,60	364.871,23	3.537.140,83
January	8.940.000,00	1.189.054,31	10.129.054,31
February	8.940.000,00	1.026.032,15	9.966.032,15
March	8.940.000,00	1.140.122,51	10.080.122,51
April	4.470.000,00	642.228,78	5.112.228,78
1-15 May	0,00	131.975,36	131.975,36
16-31 May	653.663,00	129.562,45	783.225,45
Total Oct-May	37.829.412,20	7.171.615,70	45.001.027,90

Source: own calculations based on TARIC and COMEXT data

The first point to highlight is the importance of the tariff revenue forgone by the EU through the preferences, since it amounts up to 40% of the value of Moroccan tomato imports in the total period. Also, it is remarkable the fact that the specific gain is about 85% of the potential transfer to Morocco. Hence, the EP reduction seems to be quite important for Moroccan agents. A period-by-period analysis shows that there are two periods (1-20 December and 1-15 May) when Morocco is not experiencing any specific gain. In the two cases, it happens because the import price is over the MFN entry price: the concession granted by the EU seems to be useless for these months. In November, in spite of experiencing some specific gain, Morocco is not maximizing it since import prices are between 94% and 96% of EPMFN level. By using the previous graph, the situation would be as depicted in Graph 3.

Graph 3. Specific MFN tariff – specific preferential tariff, Moroccan tomatoes



Cucumbers

Table 4. Monthly VPMEP for Moroccan cucumbers

	Specific gain (€)	*Ad valorem* gain (€)	Total gain =VPM_{EP} (€)
1-10 November	0,00	5.494,11	5.494,11
21-30 November	63.390,60	6.572,44	69.963,04
December	0,00	134.122,44	134.122,44
January	0,00	80.076,48	80.076,48
February	0,00	110.164,48	110.164,48
March	205.934,40	37.821,53	243.755,93
April	89.831,70	12.974,77	102.806,47
1-15 May	0,00	4.844,94	4.844,94
16-31 May	0,00	6.281,72	6.281,72
Total Nov-May	359.156,70	398.352,90	757.509,60

Source: own calculations based on TARIC and COMEXT data

In the case of cucumbers, the tariff revenue forgone by the EU is about 21% of the Moroccan imports value in the period. Unlike in the case of tomatoes, in cucumbers the two types of preferences seem to be more balanced, with a slight predominance of the *ad valorem* tariff reduction if looking at the overall results. Across periods, two groups appear clearly according to the relative significance of the two types of preferences. In fact, for March, April and the second period in November, the EP reduction is of utmost importance in terms of potential gain to Moroccan exporters, whilst for the rest of the periods, all the potential gain stems from the *ad valorem* tariff reduction. As happens in the case of tomatoes, in these periods the EP reduction is irrelevant, since Moroccan imports are more expensive than the EPMFN level. In the other cases, imports are priced so they are not paying any specific tariff with the preferential treatment but they would pay the MTE if treated as MFN products.

Artichokes

Table 5. Monthly VPMEP for Moroccan artichokes

	Specific gain (€)	*Ad valorem* gain (€)	Total gain =VPM_{EP} (€)
November	0,00	188,12	188,12
December	0,00	1.526,70	1.526,70
Total Nov-Dec	0,00	1.714,82	1.714,82

Source: own calculations based on TARIC and COMEXT data

Regarding artichokes, the VPMEP is slightly lesser than 10% of the value of Moroccan imports to the EU in the period. A second point to stress is the fact that the absolute value of the indicator is the lesser one among the six products considered, as happens with the import value of this product. Other interesting point refers to the case that there is no potential gain from the entry price reduction to Morocco, since their imports are entering into the EU with prices higher than the EPMFN level.

Courgettes

Table 6. Monthly VPMEP for Moroccan courgettes

	Specific gain (€)	*Ad valorem* gain (€)	Total gain =VPM_{EP} (€)
October	0,00	12.386,48	12.386,48
November	0,00	157.423,36	157.423,36
December	0,00	366.565,58	366.565,58
January	0,00	755.106,26	755.106,26
1-20 April	0,00	35.855,48	35.855,48
Total Oct-20 April	0,00	1.327.337,15	1.327.337,15

Source: own calculations based on TARIC and COMEXT data

The potential gain to Morocco accounts for 11% of the value of trade within reduced EP quota. As happened with artichokes, no potential gain from the entry price reduction accrues to Morocco also because they would not undercut EPMFN level. As previously stated, the reduced EP quota is binding for this product; together with the lack of usefulness of the EP reduction, one could think about a possibility of changing the preferential scheme in future reviews of the Agreement, with a trade off between the current EP concession for more quantity with *ad valorem* reduction[39].

[39] Currently, Moroccan courgettes benefit of a 60% *ad valorem* tariff reduction (without EP reduction) from 21st April to 31st May.

Fresh Oranges

Table 7. Monthly VPMEP for Moroccan fresh oranges

	Specific gain (€)	*Ad valorem* gain (€)	Total gain =VPM_{EP} (€)
December	0,00	306.205,24	306.205,24
January	0,00	815.043,66	815.043,66
February	0,00	145.610,34	145.610,34
March	0,00	1.709.505,45	1.709.505,45
April	0,00	1.398.385,22	1.398.385,22
1-15 May	0,00	198.870,29	198.870,29
16-31 May	0,00	143.611,41	143.611,41
Total Dec-May	0,00	6.027.631,62	6.027.631,62

Source: own calculations based on TARIC and COMEXT data

Also in the case of oranges, there is no potential gain for Morocco due to the preferential EP, since the EPMFN level is not undercut. The value of the VPMEP is about 10% of the trade value for the period considered, and it reaches an amount of six million Euros.

Fresh Clementines

Table 8. Monthly VPMEP for Moroccan fresh clementines

	Specific gain (€)	*Ad valorem* gain (€)	Total gain =VPM_{EP} (€)
November	172.077,10	1.196.918,78	1.368.995,88
December	2.054.163,80	3.199.245,32	5.253.409,12
January	0,00	2.485.631,52	2.485.631,52
February	0,00	1.461.504,28	1.461.504,28
Total Nov-Feb	2.226.240,90	8.343.299,90	10.569.540,80

Source: own calculations based on TARIC and COMEXT data

In value, tariff revenue forgone by the EU in the case of fresh clementines accounts for more than ten million Euros (about 16% of imports value), ranging second among the products with reduced EP for Morocco. As happened in the cases of tomatoes and cucumbers, different periods can be found according to the relevance of the potential gain. In January and February, import prices for Moroccan products are clearly over EPMFN level and no specific gain exists. The concession is therefore irrelevant in these months. On the contrary, in November and December, Moroccan clementines undercut EPMFN level and therefore some rent is potentially transferred to Moroccan exporters.

Anyway, the value of this rent is below the *ad valorem* tariff reduction, since the "savings" in the specific tariff do not reach its maximum potential level. Overall, the specific gain accounts for the 21% of the transfer in the period.

Overall results: aggregation of the six products

All the potential transfers are aggregated for every product in the next table, which shows the overall results of the concessions granted to Morocco, as measured by theVPMEP.

Table 9. Overall VPMEP for Moroccan products with reduced EP

	Specific gain (€)	*Ad valorem* gain (€)	Total gain =VPM_{EP} (€)
Tomatoes	37.829.412,20	7.171.615,70	45.001.027,90
Cucumbers	359.156,70	398.352,90	757.509,60
Artichokes	0,00	1.714,82	1.714,82
Courgettes	0,00	1.327.337,15	1.327.337,15
Fresh oranges	0,00	6.027.631,62	6.027.631,62
Fresh clementines	2.226.240,90	8.343.299,90	10.569.540,80
TOTAL	**40.414.809,8**	**23.269.952,09**	**63.684.761,89**

Source: own calculations based on TARIC and COMEXT data

In this overall picture, the first comment refers to the value of the potential transfer to Morocco. It accounts for 63,6 million Euros, above 25% of the value of trade for these products. Apart from this first finding, it is interesting to notice some facts. First, the tariff revenue forgone by the EU is highly concentrated in three products: tomatoes

(71% of total VPMEP is due to this product), fresh clementines (16%), whereas the third product in relevance are fresh oranges with 9,5% of total VPMEP. Second, if looking only at the specific part of the concession (accounts for 40 million Euro), this feature is even clearer: all the potential gain is coming from three products: tomatoes (about 93,5% of overall specific gain), fresh clementines (5,5%) and cucumbers (less than 1%).

Third, *ad* valorem concession is also quite concentrated in three products: 92% of its value stem from the concessions to clementines, tomatoes and oranges, which shares range between 35 and 25% each. These facts highlight the overwhelming importance of the preferences granted to Moroccan tomatoes within the framework analysed.

As mentioned in the product-by-product analysis, this importance in provoked not only by the big value of imports of Moroccan tomatoes in absolute terms, but also by the high percentage of this value that preferences represent for this product. Therefore, it could be stated that for tomatoes, preferences fit quite well to structure of current trade[40].

5. Changes in the preferential regime

In spite of the static nature of the indicator presented here, it could be used to make some short of "dynamic" estimates of future events, by calculating the differences in VPM before and after liberalization agreements. So does Yamazaki in his seminar paper on the erosion of trade preferences as result of Uruguay Round, and, more recently, other papers by Grethe *et al.* (2005) and Bureau *et al.* (2007).

To date, there is lack of information about the outcome of the WTO round with regards to the EP regime. Antón and Atance (2007) propose a methodology to advance the response, in terms of EU market openness, of different options (treatment as sensitive or as normal products) for the products affected by the EP system. In their results, the crucial parameter is the elasticity for the demand of imports.

We have applied a slightly different approach: instead of changing the MFN regime, it has been changed the preferential regime granted to Morocco to check, with current MFN tariffs, which would be the potential gains accruing to this country. In this framework, we have

[40] It might be discussed if, conversely, trade fits to the type of preferences existing at that time. Arguments of this token are at the core of the discussion related to the static nature of VPM as indicator of trade preferences. See the elaboration on this topic on Grethe (2005, p. 6).

focused on the two products where the quantitative constraint is binding: tomatoes and courgettes. The scenario investigated is that, in a future review of the agreement, the quantitative constraint with reduced EP and no *ad valorem* tariff is eliminated.

For tomatoes, in the period analyzed, every monthly quota was binding except for October. So, we have replaced in the previous calculations the quotas by the actual trade flows in these periods. The same has been made for courgettes, in the line of the findings stated after the calculation of the indicator. As SIVs have not been changed in the simulations carried out, the previous comments with regards to the usefulness of EP reduction in different periods remain unchanged. Instead, what is relevant for this scenario is to observe the change of the indicator, illustrating the new potential gains for Morocco after the review of the agricultural protocol in the agreement. The next tables show the results for the two products.

Tomatoes

Table 10. Monthly VPMEP for Moroccan tomatoes, actual trade flows

	Specific gain (€)	*Ad valorem* gain (€)	Total gain =VPM_{EP} (€)
October	1.725.479,60	294.790,67	2.020.270,27
November	1.002.118,90	1.446.855,35	2.448.974,25
1-20 December	0,00	1.475.291,33	1.475.291,33
21-31 December	3.987.385,64	560.851,16	4.548.236,80
January	11.040.125,20	1.602.871,50	12.642.996,70
February	10.739.860,40	1.168.900,80	11.908.761,20
March	10.755.222,30	1.551.396,66	12.306.618,96
April	5.571.944,40	865.923,05	6.437.867,45
1-15 May	0,00	454.964,42	454.964,42
16-31 May	2.376.520,20	634.430,88	3.010.951,08
Total Oct-May	47.198.656,64	10.056.275,81	57.254.932,45

Source: own calculations based on TARIC and COMEXT data

The VPMEP rises to 57,2 million Euros, that is, a 12 million Euros (27% increase) increment in value. This potential transfer would correspond to 37% of actual trade value, compared to the 40% in the binding quota case. Therefore, the concessions granted to Moroccan tomatoes would remain of utmost importance. The shares of the two types of concession would remain more or less similar (82% of specific gain to 17% of *ad valorem* gain) as in the previous case. In a period-by-period analysis, the main changes would occur clearly in the periods where the monthly quotas are more restrictive, as in the cases of the periods between January and May, particularly in the second fortnight of May, where the transfer would multiply by 3,85.

Courgettes

Table 11. Monthly VPMEP for Moroccan courgettes, actual trade flows

	Specific gain (€)	*Ad valorem* gain (€)	Total gain =VPM_{EP} (€)
October	0,00	21.033,99	21.033,99
November	0,00	267.327,09	267.327,09
December	0,00	622.480,11	622.480,11
January	0,00	1.282.277,05	1.282.277,05
1-20 April	0,00	60.887,67	60.887,67
Total Oct-20 April	0,00	2.254.005,91	2.254.005,91

Source: own calculations based on TARIC and COMEXT data

In this case, the indicator rises up to 2,2 million Euros (a significant increment around 70 per cent), remaining at the 11% of the value of trade. In any event, the significance of this new concession granted to this product seems to continue low, if it is compared the value of the indicator with the same indicator calculated for fresh clementines, fresh oranges (see table 9) and mainly tomatoes (see tables 9 and 10, depending on the case).

6. Conclusions and implications

It has been shown a new indicator for gauging the value of preferences in the case of EP reduction. This indicator, the VPMEP, belongs to the group of indicators based on actual trade flows and stems from the VPM useful for calculating the potential transfer associated with tariff reductions. The main feature of this new indicator is that it allows decomposing the total transfer into the part associated with the reduction of EP (e.g., reduction of specific tariff) and into the part associated with the above EP *ad valorem* tariff reduction -that always happens simultaneously to the aforementioned concession.

In the empirical application, it has been shown that the value of preferences is above 26% of the value of EU imports of Moroccan products. It equals 63,6 million Euro, out of them 40 million correspond to the specific gain, and the rest stem from the *ad valorem* reduction. Hence, as it would look like in *a priori* assumptions, the EP reduction seems crucial for Moroccan productions. But a more detailed look into the results shows that the “crucial” feature is correct only in the case of tomatoes, where, in the majority of periods, Moroccan imports are well below the EPMNF level. For other products, chiefly fresh oranges, artichokes and courgettes, the EP reduction is irrelevant since Moroccan products are above their respective EPMNF levels. In cucumbers and fresh clementines, a seasonal pattern with regards to the appropriate use of the reduced EP has been identified.

To identify these seasonal changes, the use of the new indicator on a monthly (or shorter) basis has been necessary. Also it has been calculated the VPMEP assuming that the EP reduction is not constrained by quantitative restrictions, as happens in the case of tomatoes and courgettes nowadays, because of renegotiations of the agreements. In both cases, the value of the indicator increases significantly in relative terms, underlying the importance of quotas.

One immediate conclusion drawn from this research is the utmost importance of preferences given to Moroccan tomatoes. In absolute terms they represent the clear majority of potential gain to Moroccan exporters. If only looking at the reduced EP, it is the product where, as stated, were Morocco is taking advantage in the higher rate. It is the product where a best use this important preference is made. For the *ad valorem* tariff reduction, the situation is more balanced between fresh clementines, tomatoes and fresh oranges. If Morocco could eliminate the binding monthly quotas in a future review of the agricultural protocol, the importance of tomatoes would even increase.

References

Alexandraki, K. and Lankes, H.P. (2004). The Impact of Preference Erosion on Middle- Income Developing Countries. *IMF Working Paper* **WP/04/169**.

Antón, J. and Atance, I. (2007). Measuring domestic implications of tariff cuts under EU entry price regime. *Paper prepared for presentation at the 103th seminar of the EAAE, "I Mediterranean Conference of Agro-food Social Scientists"*

Bureau, J.C., Disdier, A.C., Ramos, P. (2007). Market Access for ACP and Latin American countries exports: the issue of tropical products in the WTO negotiation. *TRADEAG Working Paper* **WP 2007/02**

Chemnitz, C. and Grethe, H. (2005). EU trade preferences for Moroccan tomato exports- Who benefits? *Paper prepared for presentation at the 99th seminar of the EAAE, "The Future of Rural Europe in the Global Agri-Food System".*

Cioffi, A. and dell'Aquila, C. (2004). The effects of trade policies for fresh fruits and vegetables of the European Union. *Food Policy*, **29** (2): 169–185.

Grethe, H. (2005). The Future of Agriculture Trade Preferences Granted by the EU to Developing Countries. *Contributed paper to the IATRC Summer Symposium "Pressures for Agricultural Policy Reform: WTO Panels and the Doha Round of Negotiations"*

Grethe, H., Nolte, S. y Tangermann, S. (2005). The development and future of EU agricultural trade preferences for North-African and Near-East countries. *Paper prepared for presentation at the 99th seminar of the EAAE, "The Future of Rural Europe in the Global Agri-Food System".*

Grethe, H. and Tangermann, S. (1998). The new Euro-Mediterranean agreements. An analysis of trade preferences in agriculture. *Paper prepared for the Commodities and Trade Division FAO Economic and Social Department*.

Martínez, V. and García, J.M. (2004). Estimación de las preferencias comerciales derivadas del Acuerdo de Asociación Euro-Mediterráneo con Marruecos. *Paper presented to "V Congreso de Economía Agraria"*

Swinbank, A. and Ritson, C. (1995). The impact of the GATT Agreement on EU Fruit and Vegetable Policy. *Food Policy*, **20** (4): 339-357.

Tangermann, S. (2002). The future of preferential trade arrangements for developing countries and the current round of WTO negotiations on agriculture. FAO **TD/D/Y2732E/1/2.02/500**

Tangermann, S. (1996). Access to EU markets for agricultural products after the Uruguay Round and export interests of the Mediterranean countries. *Study prepared for UNCTAD, International Trade Division.*

Yamazaki, F. (1996). Potential erosion of trade preferences in agricultural products. *Food Policy*, **21** (4/5): 409-417.

LA TRAZABILIDAD EN LA INDUSTRIA DE LOS MATADEROS. ADAPTACIÓN E IMPLICACIONES MICROECONÓMICAS

Raúl Compés López[41] y Jordi Forés Piquer

RESUMEN

Desde el 1 de enero de 2005 la trazabilidad es obligatoria para las empresas del sector agroalimentario en la Unión Europa. Es la última respuesta de la Administración para mejorar la seguridad de los alimentos y aumentar la confianza de los consumidores. Su principal objetivo es prevenir y reducir los daños provocados en caso de crisis, tanto sobre la salud como sobre el mercado. Una investigación realizada sobre una muestra representativa de mataderos de la provincia de Valencia muestra que, a nivel interno, la trazabilidad modifica los sistemas de gestión y aumenta los costes de producción en distinto grado, dependiendo de los cambios efectuados y la capacidad de la empresa para adaptarse a ellos. Frente a esto, un adecuado diseño y manejo de los lotes, que es uno de los componentes básicos de cualquier sistema de trazabilidad, reduce sustancialmente las pérdidas económicas en caso de crisis.

***Palabras clave*:** trazabilidad, mataderos, costes, beneficios

SUMMARY

From the 1 of January of 2005 traceability is obligatory for the companies of the agro-food sector in the Union Europe. It is the last answer of the Administration to improve the food safety and to increase the trust of the consumers. Its main objective is to prevent and to reduce the damages caused in case of crisis, as much on the health as on the market. A research made on a representative sample of slaughter houses of Valencia shows that, at internal level, the traceability modifies the management systems and increases the production costs in different degree, depending on the carried out changes and the capacity of the company to adapt to them. As opposed to this, a good design and management of the lots, that are one of the main components of a traceability system, substantially reduces the economic losses in case of crisis.

[41] Correspondencia: Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Universidad Politécnica de Valencia Camino de Vera s/n 46022 Valencia. Tf.: 96 3877476. Email: rcompes@esp.upv.es

1.- Introducción

La trazabilidad es una de las innovaciones más importantes ocurridas en el sector agroalimentario en los últimos años. La trazabilidad supone la adopción por parte de las empresas de un sistema de seguimiento y control de los productos intercambiados entre todos los eslabones de la cadena agroalimentaria. En esencia, la también denominada rastreabilidad es un componente de la organización interna y externa de la empresa relativo a la información disponible sobre el proceso productivo y el flujo de productos. Su particularidad radica en que se trata de una imposición legal que está vigente en toda la UE desde 2005.

La trazabilidad es un concepto multidisciplinar, ya que tiene dimensiones tecnológicas, organizativas y de gestión, económicas y políticas (Sykuta, 2005). El cumplimiento con la normativa sobre trazabilidad plantea numerosos interrogantes y desafíos. En primer lugar, es un reto para las empresas, que deben adaptarse a ella con el menor coste posible, ya que no constituye un elemento de diferenciación entre ellas. En segundo lugar, supone un campo de estudio para la economía, que debe investigar sus costes, beneficios y efectos sobre el funcionamiento de los mercados. Finalmente, es una prueba definitiva para las instituciones comunitarias, que ha convertido a la trazabilidad en uno de los principales instrumentos de su política alimentaria para hacer frente a las múltiples crisis que recurrentemente afectan a Europa (Hobbs, 2006).

En realidad, un breve repaso a la historia de la normativa de la UE en este área nos demuestra que la trazabilidad es el –por ahora- último peldaño de un camino regulatorio progresivo orientado a proteger al consumidor de los riesgos derivados del consumo de alimentos, siendo los sistemas de identificación/etiquetado e información el instrumento principal y el hilo conductor del proceso. En el inicio está la Directiva del Consejo 89/396/CEE relativa a la obligación de marcar o identificar el lote al que pertenece un alimento; prosigue con la Directiva 92/102/CEE relativa a la identificación y registro de animales, que obligó a los países miembros a establecer un registro de explotaciones de animales y sus movimientos, así como a marcar los animales con una identificación autorizada en la explotación donde han nacido antes de abandonarla, y continúa con la Directiva 93/43/CEE relativa a la higiene de los alimentos, que introdujo los sistemas de control basados en el Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico. Este sistema obligaba a la redacción de un plan teórico de control de la trazabilidad pero no de forma explícita a realizar acciones prácticas concretas (FEDACOVA, 2005).

La etapa actual de la seguridad alimentaria en la UE se inicia con los respectivos Libros Verde y Blanco[42] sobre Seguridad Alimentaria de la Comisión (Neira, 2004), que sientan las bases de la trazabilidad obligatoria. La primera norma surgida con la nueva filosofía es el Reglamento 1760/2000 de identificación y registro de los animales de la especie bovina y de etiquetado de la carne de vacuno y de sus productos derivados, al que sigue la Directiva 2001/95/CE sobre Seguridad General de Productos. A continuación aparece el Reglamento 178/2002, en cuyo artículo 18 se establecen las líneas básicas del régimen actual. En él se definen las cuatro dimensiones de la trazabilidad: la trazabilidad interna o de procesos, la trazabilidad hacia atrás o de proveedores, la trazabilidad hacia delante o de clientes y el etiquetado de todos los productos alimenticios. La norma impone unos objetivos pero no especifica los medios para alcanzarlos, dejando que sea el empresario quién elija el sistema de trazabilidad y las herramientas de gestión más adecuadas, lo cual es lógico ya que la imposición de un único sistema resultaría costoso e ineficiente (Golan et al., 2004).

A este Reglamento básico le han seguido otros complementarios referidos a los elementos de control (Reglamento 882/2004), higiene (Reglamento 853/2004) y especies ovina y caprina (Reglamento 21/2004). A efectos del análisis que aborda esta comunicación es importante señalar que el Reglamento 853 introduce la obligatoriedad de que los operadores que exploten mataderos garanticen que cada lote de animales que se acepte en el establecimiento haya sido convenientemente identificado y vaya acompañado de la correspondiente información sobre la explotación de procedencia.

Iniciativas similares a la europea se han adoptado en otras partes del mundo, sobre todo en el sector cárnico, lo que resulta comprensible en una economía globalizada en la que los riesgos sanitarios no se detienen en las fronteras y donde las normas sanitarias para

[42] Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria COM (1999) 719 Fin

prevenirlos pueden convertirse en las principales barreras de acceso a los mercados (Frohberg et al., 2006). Así, Estados Unidos es un país pionero en la introducción de sistemas de trazabilidad, a pesar de no disponer de una ley específica al respecto, ya que tiene establecido, a partir de diversas normas[43], el procedimiento de "traceback" o rastreo hasta el origen siguiendo una filosofía muy similar a la comunitaria, aunque ésta es más estricta en lo que se refiere a la identificación de lotes y de animales para el sector ganadero (Trienekens et al., 2006) y su obligatoriedad, aspecto que en Estados Unidos es muy controvertido (Liddell y Bailey, 2001; Bailey, 2002; Becker, 2007).

La situación en Japón, uno de los principales importadores de carne del mundo, es más parecida a la comunitaria (Clemens, 2003). En junio de 2003 se aprobó una ley que impuso la trazabilidad obligatoria para la carne producida internamente. Esa ley estableció un sistema de trazabilidad del "campo al plato" basado en un número de diez dígitos para la identificación individual de cada animal en el momento de su nacimiento. Este nuevo sistema se basa en un programa previo de crotales auriculares de identificación y también se aplica a los animales importados vivos una vez que han llegado a Japón (Cayota, 2004).

La situación en el resto del mundo es diversa. No todos los países han adoptado el modelo de obligatoriedad impuesto por la UE, pero los más importantes exportadores de carne de vacuno se dirigen progresivamente a él con el fin de mantener o aumentar su presencia en los mercados internacionales (Souza Monteiro y Caswell, 2004). En el caso de Brasil, como ocurre en Argentina, coexiste un sistema de trazabilidad grupal de explotaciones obligatorio – en general aplicado a los animales destinados al consumo interno- con otro de trazabilidad individual voluntario que se convierte en obligatorio en el caso de ganado exportado a la Unión Europea para poder acceder al mercado comunitario sin problemas (Feldkamp et al., 2003). En febrero de 2006 año se publicó una ley que obligaba a la implantación urgente del nuevo Sistema de Trazabilidad Bovina (SISBOV) únicamente en el caso de ganado destinado a la Unión Europea. Detrás de esta drástica decisión se encuentra el cierre de las fronteras comunitarias a la carne bovina brasileña por causa de la fiebre aftosa y el riesgo de que el no cumplimiento con los criterios comunitarios sobre trazabilidad pudiera utilizarse como argumento para cerrarlas de nuevo. La nueva ley también incluye un calendario de identificación en el que se obliga a identificar el cien por cien de los animales al destete desde el año 2009 para todos los ganaderos y propiedades, ya que en la actualidad todavía es posible identificar a los animales por lotes[44]. Estos cambios demuestran que las normas técnicas pueden actuar tanto como una barrera al comercio como un catalizador para mejorar la posición de los países en desarrollo en los mercados internacionales (Henson y Jaffee, 2006).

En el plano teórico, la obligatoriedad de la trazabilidad se justifica por los efectos externos positivos que el sistema de información que implica tiene sobre la seguridad de los alimentos, atributo este que es un bien de confianza que afecta a la salud de los consumidores, lo que justifica la regulación e imposición de estándares sobre el proceso productivo por parte del gobierno para evitar un fallo de mercado (Compés, 2002). En el terreno empírico, los trabajos sobre las implicaciones prácticas de la trazabilidad para las empresas agroalimentarias son diversos (Hobbs, 2006; Golan et al. 2004; Triennekens y Van der Vorst, 2006), pero todavía no se conoce a fondo cómo se adaptan a ella, qué instrumentos utilizan, qué cambios suponen en la gestión y cómo afectan a sus costes y beneficios. En la UE, a muchas empresas les falta información y no saben exactamente qué deben hacer para cumplir con la normativa vigente. Los gobiernos reconocen que para las empresas supone un reto complejo y consideran incluso la aprobación de líneas de ayudas para cubrir parte de los gastos ocasionados.

En el caso de España, la evidencia sobre cómo ha afectado la trazabilidad a la industria agroalimentaria desde el punto de vista organizativo y económico es escasa. Muchas empresas han tenido problemas para adaptarse a la normativa ante la ausencia de pautas en la mayor parte de los sectores. La Administración no ha concedido ayudas específicas, con la

[43] Desde la Ley de la carne de 1967, hasta la *Farm Bill*, pasando por la *Bioterrorism Act* de 2002, sin contar con normas específicas del FIS.

[44] En el resto de países de la región la situación es similar y se está avanzando también a sistemas obligatorios de identificación para todos los animales, y no sólo los destinados a la UE.

excepción de las destinadas al sector hortofrutícola[45]. En esta situación, esta comunicación pretende contribuir a conocer la aplicación de la trazabilidad en un sector, el cárnico y, en concreto, en uno de sus eslabones más sensibles: la industria de los mataderos. Los objetivos concretos son dos: en primer lugar, y a partir de los resultados de una encuesta, explicar cómo se han adaptado los mataderos de la provincia de Valencia a la normativa sobre trazabilidad y, en segundo lugar, determinar cuáles son algunas de las consecuencias económicas de uno de sus principales componentes, la gestión de los lotes.

Además de esta introducción, la comunicación contiene tres apartados: en el 2 se detallan los criterios de elección de la muestra, los principales resultados observados en cuanto a los sistemas de gestión de la información adoptados por los mataderos y algunas de sus implicaciones; en el apartado 3 se analizan los beneficios derivados de la adecuada gestión por lotes, y para ello se desarrolla un ejercicio numérico a modo de estudio de casos; finalmente, en el apartado 4 se presentan las principales conclusiones.

2.- Aplicación de la trazabilidad en los mataderos de Valencia

La elección de la industria de los mataderos para estudiar los efectos micro de la trazabilidad se debe a dos factores. En primer lugar, el cárnico es el sector más afectado por las crisis alimentarias surgidas en la UE desde la década de los noventa y sus problemas son los que han guiado el desarrollo de la normativa comunitaria y, en segundo lugar, el consumo de carne es el más importante de todos los alimentos en España, con un 21,4% de los 77.810 M de € del gasto alimentario de 2005 (MAPA, 2006), lo que significa que cualquier crisis sanitaria relacionada con un producto de ese sector tiene un elevado impacto en el mercado.

La alarma en el sector se disparó con la aparición de la Encefalopatía Espongiforme Bovina o “enfermedad de las vacas locas”-que provocó una importante caída de las ventas de carne de vacuno durante el período central de la crisis-; siguió en 2001 con los brotes de fiebre aftosa y peste porcina; continuó en 2004 con la detección de altos niveles de dioxinas en los piensos con los que se alimentaba a vacas, pollos y cerdos en muchas granjas europeas y, más recientemente, volvió a cotas altas en agosto de 2005 con motivo de la intoxicación de más de 2.000 personas en España por al consumo de pollos precocinados. Esta última crisis, a pesar de la rápida reacción de la empresa afectada, amenazó la salud de muchos consumidores y supuso importantes pérdidas económicas.

Para corroborar la gran exposición de la industria cárnica a las crisis sanitarias vale la pena consultar los datos de la Memoria Anual de Actuaciones publicada por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria con respecto a las Redes de Alerta[46]: de las 633 notificaciones de riesgos alimentarios presentadas en la Unión Europea durante el año 2002, 369 se referían a productos de origen animal (el 59% del total de incidencias) y, dentro de esta categoría, 131 notificaciones hacían referencia a productos cárnicos. De las distintas carnes, fue la de ave la que más problemas presentó, con 55 notificaciones, seguida del porcino con 32 casos y del vacuno con 26. Además de estos datos, en el Libro Blanco de la carne de vacuno se afirma que, dentro de la cadena alimentaria cárnica que empieza en las explotaciones de ganado y termina en el plato del consumidor, uno de los eslabones más críticos, en el sentido de resultar decisivo y crucial para garantizar la seguridad alimentaria, es el constituido por los establecimientos de sacrificio.

Es por todo ello razonable centrar este análisis en el sector cárnico y, en concreto, en los mataderos, de los que existen 589 en España (AESA; 2005). Como no ha sido posible abarcar todo el universo nacional porque la magnitud de esa tarea excede al ámbito de la comunicación, el estudio de la adaptación de los mataderos a la normativa vigente sobre trazabilidad se ha centrado en la provincia de Valencia, y se ha realizado a partir de encuestas

[45] Las ayudas para facilitar la implantación o mejora de sistemas de trazabilidad por parte de las Organizaciones y Agrupaciones de Productores y otras entidades asociativas de frutas y hortalizas, plátanos y patata se aprobaron por primera vez mediante la orden APA 3469/2004 de 4 de noviembre previa conformidad de la Comisión (C (2004)4324) . Algunas Comunidades tienen previsto conceder este tipo de ayudas en sus programas de Desarrollo Rural 2007-2013 a empresas de todos los sectores.

46 Información extraída de la página web de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y de la Memoria del Sistema Coordinado de Intercambio Rápido de Información.

y entrevistas realizadas a mitad de 2006, es decir, casi año y medio después de la entrada en vigor de la normativa, a una muestra de mataderos.

Según el Registro de empresas alimentarias autorizadas 47puesto en marcha por el Ministerio de Sanidad y Consumo existen en Valencia 11 mataderos de aves (uno de ellos se repite posteriormente, por lo tanto se considera que hay 10 mataderos de aves), 6 mataderos de conejos (uno de los cuales también se encuentra repetido en el siguiente grupo, por tanto, se contabilizan 5 mataderos de conejos) y 16 mataderos (a partir de ahora, estos últimos se denominarán genéricos para diferenciarlos de los que constituyen la población total del estudio). Por tanto, la población inicial del estudio está formada por 31 mataderos en total, siendo 16 de ellos genéricos, 10 de aves y 5 de conejos.

El método de muestreo elegido para asegurar la representatividad de la muestra es el muestreo aleatorio estratificado. Para determinar el tamaño de la muestra, es decir, el número mínimo de encuestas a realizar para obtener un error razonable (inferior al 5%) con el fin de que las conclusiones se puedan extrapolar a la totalidad de la población inicial, se utiliza la fórmula general para muestreos aleatorios cuando la población es finita (Santos et al., 1999):

$$n = \frac{K^2 * p * q}{e^2 (N-1) + K^2 * p * q} * N \quad (1)$$

siendo:

- *n* el número de encuestas a realizar;
- *K* una constante cuyo valor es igual a 2, habiendo establecido un nivel de confianza del 95'5%;
- *p* la proporción de la población que posee la característica estudiada y *q* la proporción de la población que no la posee. La hipótesis más desfavorable, que es aquella que hace máximo el valor de n, se cumple cuando *p* = *q* = 0'5;
- *e* el error máximo admisible. Para este tipo de estudios, se considera que *e* = 5%;
- *N* el número total de individuos de la población a investigar. En este caso, el número total de mataderos situados en la provincia de Valencia.

Aplicando la fórmula (1), el resultado que se obtiene, y que corresponde al número de mataderos a analizar, es el siguiente:

$$n = \frac{K^2 * p * q}{e^2 (N-1) + K^2 * p * q} * N = \frac{2^2 * 0'5 * 0'5}{(0'05)^2 (31-1) + 2^2 * 0'5 * 0'5} * 31 = \frac{31}{1'075} = 28'84 \rightarrow n = 29$$

Por otra parte, a la hora de estratificar se han mantenido los grupos definidos en la base de datos oficial consultada, es decir, se ha estratificado en función del tipo de animal sacrificado en los mataderos, de tal forma que estos quedan clasificados en tres estratos: mataderos genéricos, mataderos de aves y mataderos de conejos. Se procede entonces a una fijación proporcional al tamaño, de modo que se realizan más encuestas en aquellos estratos donde haya más individuos (mataderos) de la población inicial. Así, el número de cuestionarios a realizar en cada estrato (ni), siendo Ni el número de mataderos existentes en cada estrato, viene dado por la expresión (Santos et al., 1999):

$$n_i = n * \frac{N_i}{N} \quad (2)$$

- Estrato 1. Mataderos genéricos: $n_1 = n * \frac{N_1}{N} = 29 * \frac{16}{31} = 14'96 = 15$ encuestas

47 Dicho directorio de empresas cárnicas está disponible en la dirección web siguiente: http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AesaPageServer?idpage=68.

- Estrato 2. Mataderos de aves: $n_2 = n * \frac{N_2}{N} = 29 * \frac{10}{31} = 9'35 = 9$ encuestas
- Estrato 3. Mataderos de conejos: $n_3 = n * \frac{N_3}{N} = 29 * \frac{5}{31} = 4'68 = 5$ encuestas

Como consecuencia, se entrevistó a los responsables de *15* mataderos genéricos, de *9* mataderos de aves y de *5* mataderos de conejos.

La ficha técnica del trabajo de campo resultante de este proceso aparece en la Tabla 1.

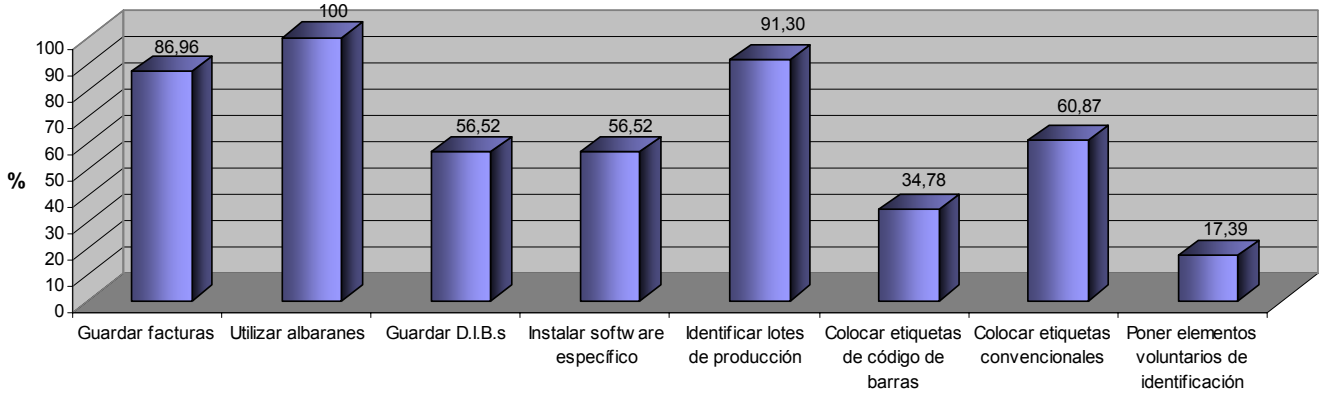
Tabla 1. Ficha técnica teórica de la encuesta

Población	N = 31 mataderos
Ámbito	Provincia de Valencia
Nivel de confianza	95'5%
K	2
p / q	0'5 / 0'5
Error de muestreo	e = 5%
n	29 encuestas
Tipo de muestreo	Muestreo aleatorio estratificado
Criterio de estratificación	Tipo de animal sacrificado
Fijación	Proporcional al tamaño del estrato
Fecha de realización del trabajo de campo	1 de Mayo de 2006 al 14 de Junio de 2006
Tipo de entrevista	Personal
Objetivo	Directores, Responsables de Calidad

Fuente: Elaboración propia

De la información obtenida al entrevistar a los responsables de los mataderos se deduce que han sido varios los cambios realizados para adaptarse y cumplir la normativa sobre trazabilidad (Gráfico 1). En general se pueden agrupar en cuatro grandes tipos de actuaciones: recopilación de información, identificación de lotes, colocación de etiquetas y utilización de software específico.

Gráfica 1. Sistemas de gestión adoptados para cumplir la normativa sobre trazabilidad



Fuente: Elaboración propia

- Recopilación de información: como se puede observar en la gráfica 1, el 100% de los mataderos visitados guardan los albaranes de compra-venta de suministros y productos y, además, en casi un 87% de los casos también se archivan las facturas de estas operaciones comerciales. El archivo de albaranes y facturas es muy importante, ya que las crisis alimentarias pasadas han puesto de manifiesto que seguir el rastro comercial de un producto (por medio de las facturas de una empresa) no es suficiente para seguir el flujo físico de dicho producto. Para ello es necesario que el sistema de trazabilidad de las empresas alimentarias contemple el uso de albaranes o el registro de las direcciones de las unidades de producción. Por otro lado, y de manera adicional, esta documentación es también útil para verificar la existencia de algunos atributos de confianza de los productos vendidos tales como el cumplimiento de la normativa sobre bienestar animal y la alimentación libre de piensos modificados genéticamente, por citar sólo dos ejemplos.

- Identificación de lotes: otro elemento clave para garantizar la trazabilidad es la identificación de materias primas y de productos con números de lote. Esta práctica la siguen el 91'3% de los mataderos estudiados. Este alto porcentaje demuestra que un elemento clave del sistema es la identificación de animales mediante números de lote homogéneos tanto para la granja de cebo como para el matadero y la sala de despiece. Este número de lote debe englobar a un grupo homogéneo de animales de forma tal que permita realizar el seguimiento inequívoco del mismo. A su vez, desde el punto de vista de la trazabilidad, en el caso de mezcla de distintos lotes de materias primas, de productos intermedios o de varios ingredientes para formar un nuevo producto final, es necesario asignar un nuevo número de lote a dicho producto terminado, de tal forma que el nuevo número se relacione automáticamente con los números de lote de los ingredientes y materias primas a partir de los cuales ha sido producido (Foodtrace, 2004).

- Etiquetado de *inputs* y *outputs*. Más del 95% de los mataderos visitados utilizan etiquetas para identificar las materias primas y los productos acabados, siendo un 34'78% el porcentaje de mataderos que emplean etiquetas con código de barras y un 60'87% (14 de los 23 mataderos visitados) los que usan todavía etiquetas convencionales sin código de barras. Esta situación puede variar, ya que en el futuro se van a utilizar etiquetas más pequeñas, electrónicas e inteligentes[48], que representan el siguiente eslabón evolutivo del código de barras como nuevo estándar de codificación y, por tanto, como nueva herramienta para el mantenimiento de los sistemas de información y trazabilidad. La mayoría de los productos cárnicos que se destinan directamente al consumidor llevan unas etiquetas con un código de barras EAN-13 (con 13 dígitos en el símbolo) o EAN-8 (de 8 dígitos), ambos estructurados de acuerdo a las especificaciones de la simbología EAN-UCC[49].

- Compra e instalación de un *software* específico. En este caso, sólo 13 de los 23 mataderos visitados habían incluido este aspecto en sus sistemas, lo que representa un 56'5% del total. Esto significa que la elección entre informatizar el sistema de trazabilidad recopilando toda la información en ordenadores y mantener el sistema en formato manual y de papel es compleja, ya que influye en el nivel de inversiones y en el tipo de gestión general de la empresa. El tamaño de la empresa es en todos los casos el factor relevante, ya que tanto la adquisición del equipo como su explotación genera mayoritariamente costes fijos que gravan más a las empresas más pequeñas. Una vez instalados los equipos y adquirida la capacitación necesaria para gestionarlos se reducen los costes de transmisión de la información entre los agentes de la cadena alimentaria y los costes de coordinación del flujo de productos dentro de la propia cadena.

[48] RSS ("*Reduced Space Symbology*" o "Simbología en un Espacio Reducido") y tecnología RFID, con identificación por radiofrecuencia, que funciona a través de una etiqueta electrónica que contiene un código y un número de serie únicos, que pueden asociarse a un palet, una caja de productos o un artículo individual. La principal ventaja económica que presenta este tipo de etiquetas es que son reutilizables, es decir, que si una etiqueta inteligente está colocada en un contenedor de productos y estos van cambiando, no hace falta sustituir la etiqueta del contenedor cada vez sino que basta con rescribir los nuevos datos sobre la que ya está puesta. De este modo, la reutilización de estas etiquetas amortiza su elevado coste. Otra característica ventajosa de este tipo de etiquetas es la posibilidad de leer varias de ellas al mismo tiempo cuando se llega a un área de control (Foodtrace, 2005).

[49] EAN-UCC: European Agreement of Normalization-Uniform Code Council. Traducido es el Acuerdo Europeo de Normalización (sistema europeo) y el Consejo de Código Uniforme (sistema americano).

A estos cambios generales y principales cabe añadir otros particulares relacionados con el sector ganadero, el proveedor más importante de los mataderos. En efecto, de la normativa comunitaria se deriva que todos los animales de las explotaciones deben estar identificados de manera que en todo momento se pueda seguir su pista. Esto obliga a que el sistema de trazabilidad registre todos los animales, utilizando para ello herramientas tales como las marcas en las orejas o el acompañamiento de un pasaporte. Esta exigencia no es obligatoria para los conejos, lo que explica que un 17'4% de los mataderos visitados habían adoptado la medida de colocar elementos voluntarios de identificación tanto en los animales como en los productos obtenidos de ellos. Respecto al pasaporte, ésta es una exigencia en caso de sacrificio de animales de la especie bovina, por lo que todos los mataderos genéricos menos uno guardaban los D.I.B.s (Documento de Identificación Bovina) para reforzar su sistema de trazabilidad.

La adopción de estas nuevas herramientas acarrea un proceso de aprendizaje y adaptación que puede resultar costoso. Así, el 75% de los entrevistados afirmaron haber experimentado dificultades a la hora de implantar sus sistemas de trazabilidad. El origen de estas dificultades es diverso; por orden de frecuencia de la incidencia los problemas más citados son: el mal funcionamiento de los programas informáticos, la falta de formación y capacitación transversal del personal sobre las implicaciones de la gestión de información, el desconocimiento de la información a incorporar en la etiqueta, ya que hay una información exigible por ley y otra adicional que puede ser aconsejable dependiendo de las actividades que realiza el matadero –sólo canales, despiece y cortes, venta directa al público- (ver Figuras 1, 2 y 3), la elección de las unidades de los lotes, los fallos de lectura derivados de los errores humanos, las pérdidas de documentación e información y la falta de estandarización de los protocolos de comunicación entre los distintos eslabones de la cadena.

Figura 1. Ejemplo de etiqueta de canal de vacuno



Fuente: AECOC (2004)

Figura 2. Ejemplo de etiqueta de corte de vacuno



Fuente: AECOC (2004)

Figura 3. Ejemplo de etiqueta de unidad de consumo



Fuente: AECOC (2004)

En resumen, la adaptación al Reglamento 178/2002 obliga a introducir cambios en la gestión, lo que acarrea un aumento de costes –cuya cuantía varía sustancialmente entre unos

mataderos y otros- por el mayor empleo de recursos y el aumento de errores y, en muchos casos, un aumento en los gastos por la compra de insumos y la realización de algunas inversiones.

3.- Los beneficios de la clasificación por lotes. Estudio de casos.

Al ser obligatoria la trazabilidad en Europa habitualmente se supone que es mayoritariamente una fuente de costes y beneficios externos –aumento de la confianza de los consumidores y capacidad para atajar más rápido una situación de crisis-. Lo que resulta menos conocido es su efecto sobre los beneficios internos, esto es, la reducción de pérdidas para la empresa en caso de crisis. En efecto, una vez localizado el problema, si el sistema se ha implantado adecuadamente, debería ser posible identificar rápidamente el lote o la partida de productos "defectuosos" y retirarlos inmediatamente del mercado con el fin de que no se produzcan más casos de intoxicación alimentaria entre los consumidores. Posteriormente, la empresa productora se encargaría de subsanar el problema detectado para no comercializar de nuevo un lote de productos insalubres, recuperando así, progresivamente, la confianza de los consumidores y evitando un desplome del mercado (Conesa, 2004).

El artículo 14 del Reglamento de 1978 establece que en caso de incidente o crisis alimentaria un sistema de trazabilidad que no agrupe los productos en lotes diferenciados propiciará la retirada de la circulación de toda la producción de dicho alimento. El factor lote, su unidad y su tamaño, se convierte así en uno de los elementos clave a la hora de diseñar el sistema de trazabilidad y en uno de los más complejos para las empresas. Concretamente, casi el 25% de los mataderos entrevistados encontraron alguna dificultad cuando intentaron fijar el criterio de fijación del lote, extremo que la legislación deja abierto. El problema no es sencillo, porque si los lotes son pequeños, los costes derivados de una hipotética retirada de algún lote defectuosos son más reducidos pero los costes de gestión de la información que generan son más elevados -para un mismo volumen de producción los costes totales que podemos denominar de la trazabilidad aumentan conforme el tamaño del lote elegido es más reducido-.

A este problema hay que añadir que la Autoridad competente puede exigir cuando lo estime conveniente la modificación de los criterios de agrupación y sistemas de identificación adoptados por la empresa si comprueba que no son acordes al objetivo buscado. Ello se debe a que el fin que se persigue -lograr una respuesta rápida, veraz y eficaz ante la aparición de crisis sanitarias- puede verse amenazado tanto porque las agrupaciones son excesivamente grandes como porque los sistemas de identificación no permiten discriminar adecuadamente los productos (A.E.S.A., 2005).

Más aún, a diferencia de lo que ocurre en otras especies como la bovina o la porcina, en las que la unidad del lote puede identificarse con un único animal individual, el concepto de trazabilidad en el caso de la carne de pollo no puede aspirar a tener un seguimiento exhaustivo de cada individuo, sino que debe entenderse en el ámbito del lote de crianza. Un lote se define habitualmente como aquel grupo de individuos que han sido criados en las mismas condiciones en una misma granja o nave, alimentados con los mismos piensos y sacrificados y procesados en una misma industria, en la misma fecha y bajo las mismas condiciones de proceso. Además, separar físicamente un lote de animales de otro para mantener la trazabilidad supone hacer paradas en las líneas cada vez que llega un cambio de lote, y parar una línea de proceso con tanta frecuencia tiene un coste elevado debido a que el personal durante ese tiempo permanece inactivo (Sanz, 2004). Ante esta casuística, a nivel de matadero se aconseja definir el lote como el conjunto de animales de una misma especie sacrificados en el mismo día y procedentes de la misma explotación de origen (CONFECARNE, 2004).

Los beneficios derivados de la correcta definición del lote se derivan de que, a menudo, una situación de crisis sólo afecta a un lote específico de producción, con lo que, en estos casos, se puede evitar la retirada total del producto si el lote defectuoso puede ser perfectamente identificado, trazado y retirado del mercado (Hagedorn et al., 2004). Partiendo de esta base, y con el fin de poder entender mejor los beneficios internos a largo plazo derivados de la implantación de la trazabilidad en un matadero y de la definición adecuada del lote, se ha procedido a realizar el siguiente estudio de casos: sea el caso de un matadero que sacrifica a la semana 600 corderos, 20 terneras y 125 cerdos. El sistema de trazabilidad implantado permite clasificar en lotes la producción de forma que un lote de cordero se corresponde con una partida de unos 25 animales proporcionados por un proveedor concreto,

mientras que los lotes de ternera y de cerdo están constituidos por 8 y 30 animales respectivamente.

Así, haciendo los primeros cálculos se obtiene que:

1 lote de cordero = 25 corderos;
1 lote de ternera = 8 terneras;
1 lote de cerdos = 30 cerdos;

Producción mensual de cordero = $600\frac{corderos}{semana}\times 4\frac{semanas}{mes}=2400\frac{corderos}{mes}$

Producción mensual de ternera = $20\frac{terneras}{semana}\times 4\frac{semanas}{mes}=80\frac{terneras}{mes}$

Producción mensual de cerdo = $125\frac{cerdos}{semana}\times 4\frac{semanas}{mes}=500\frac{cerdos}{mes}$

En caso de que se produzca una situación de intoxicación o crisis que pueda repercutir sobre el matadero es posible realizar una comparación entre los costes de retirada e inmovilización de un lote de cada producto y los costes de retirada e inmovilización de toda la producción de un mes, que serían los costes en caso de no proceder adecuadamente con esta dimensión de la trazabilidad.

$$\frac{C(1lote)}{C(1mes)}\Rightarrow\frac{25corderos\times p_{co}}{2400corderos\times p_{co}};\frac{8terneras\times p_{te}}{80terneras\times p_{te}};\frac{30cerdos\times p_{ce}}{500cerdos\times p_{ce}}$$

Los precios de venta de cada producto cárnico son desconocidos, pero no son necesarios pues se eliminan dos a dos en numerador y denominador. Por tanto, los cocientes quedan:

$$\frac{C(1lote)}{C(1mes)}\Rightarrow$$ 1'04% (cordero); 10% (ternera); 6% (cerdo)

Es decir, que los costes de inmovilizar un lote con respecto a los costes de inmovilizar toda la producción de un mes suponen un 1'04% en el caso del cordero, un 10% en el caso de ternera y un 6% en el caso del cerdo. O, dicho de otro modo, gracias a la posibilidad de identificar el lote de productos defectuosos, los costes mensuales de retirada e inmovilización se reducen en un porcentaje del 98'96% (100% - 1'04%) en caso de que se trate de cordero, del 90% en caso de ternera y del 94% en caso de cerdo.

Ahora bien, como en este supuesto de crisis alimentaria no se puede conocer qué tipo de producto está afectado y, por consiguiente, qué porcentaje de reducción de costes aplicar en la fórmula del beneficio agregado, se opta entonces por hallar la media de los tres valores anteriores. Así:

Reducción de costes media (1 mes) = $\frac{98'96\%+90\%+94\%}{3}=94'32\%$

Esto es, cada mes que esté inmovilizado un lote de productos -en vez de la producción total del matadero- se está produciendo una reducción o "ahorro" de los costes del 94'32%. A partir de aquí, y para calcular cuál es la reducción total de costes provocada como consecuencia de esta crisis alimentaria, es necesario saber cuánto tiempo debe estar inmovilizado un lote de productos declarados defectuosos antes de poder volver a comercializarse.

Es esta una cuestión compleja para la que no existe una respuesta universal conocida ex ante. Si se acude al capítulo IV del Reglamento 178/2002 que trata sobre "Gestión de crisis y situaciones de emergencia", al Procedimiento General de actuación en situaciones de crisis alimentarias de la A.E.S.A. y a la Guía de Gestión coordinada de crisis entre Industria y

Distribución Alimentaria de AECOC, se comprueba que la inmovilización depende de la gravedad de la situación, del tipo de alimento y de otros factores. Es por ello que, para poder seguir con el ejercicio y tener una idea lo más aproximada posible a una situación real, se ha tomado como referencia la crisis alimentaria ocurrida en España en agosto del 2005. En este caso, la empresa afectada por la crisis inmovilizó su producto defectuoso en agosto de ese año y pudo volver a comercializarlo en abril del 2006[50], es decir, unos siete meses después de producirse la crisis.

Por tanto, se considera que la producción afectada del matadero en cuestión queda inmovilizada durante siete meses, tiempo en el que sus costes de inmovilización, o pérdidas de ingresos derivados de no poder comercializar los productos cárnicos correspondientes del lote son:

Reducción de costes media (total crisis) = Reducción de costes media (1 mes) x 7 meses = 94'32% x 7 =660'24%

En definitiva, una vez concluida la crisis, la implantación correcta de un sistema de trazabilidad con la utilización de lotes de tamaño adecuado y con la información precisa para la identificación rápida de la parte de la producción defectuosa ha permitido la reducción de los costes de retirada e inmovilización en un 660'24% con respecto a los costes en los que incurriría el matadero si tuviera que inmovilizar toda su producción durante los siete meses posteriores a la crisis alimentaria.

Pero el análisis se puede llevar un poco más lejos, intentando determinar el impacto de todos los costes sobre el beneficio a largo plazo, tanto los seguros y negativos como los no conocidos y positivos. Llamamos costes de la trazabilidad seguros y negativos a los costes que acarrean los cambios realizados en los sistemas de gestión de la información para cumplir con la normativa sobre trazabilidad -tal y como se ha mostrado en el apartado 2- y costes no conocidos y positivos a los ahorros derivados de un adecuado manejo de los lotes en caso de crisis[51]. Se trata de un ahorro no conocido porque su ocurrencia depende de la existencia o no de una crisis. Se trata de un problema que entra en las categorías de riesgo o incertidumbre, en este último caso si no es posible atribuir una probabilidad a la aparición de una crisis en el seno de la empresa. En caso de que fuera posible estimar esas probabilidades para una empresa o sector concreto podría calcularse el beneficio esperado en el margen como el porcentaje de ahorro derivado del sistema escogido multiplicado por la probabilidad de crisis menos el porcentaje de incremento de costes atribuible a la adopción de ese sistema.

Realizando el mismo ejercicio de simulación para todos aquellos mataderos cuyos responsables entendían que la minimización de los costes de retirada de productos defectuosos era uno de los principales beneficios económicos derivados de la implantación de la trazabilidad se comprueba que 1 de los 15 mataderos considerados podría obtener a largo plazo un beneficio derivado de entre un 500% y un 600%, otros 3 mataderos (13% del total) podrían ver sus beneficios ordinarios incrementados en un 600%-650%, mientras que casi la mitad de los mataderos visitados (11 de 23) podrían alcanzar unos beneficios a largo plazo en caso de que se produjera una crisis alimentaria de entre un 650% y un 700%, todo ello gracias al hecho de reducir enormemente los costes de retirada e inmovilización de productos al haber implementado la trazabilidad de una forma correcta.

Este ejercicio no pretende pronunciarse sobre si el tamaño de los lotes de cada matadero analizado y la información contenida por el sistema sobre ellos son óptimos –ya que este es un problema interno de cada empresa- sino demostrar los beneficios privados de la trazabilidad en caso de crisis interna.

4.- Resumen y conclusiones

La trazabilidad es una innovación que tiene múltiples implicaciones públicas y privadas, tanto en el ámbito nacional como internacional. Está en camino de convertirse en un estándar mundial, al menos en algunos sectores del complejo agroalimentario, como el cárnico, más

[50] Información extraída de la revista Cuk de SADA, nº16, página 18.
[51] Pero, tras haber consultado bastante bibliografía especializada al respecto, no se ha encontrado ninguna referencia a los valores del factor "probabilidad", seguramente esta es una de las razones que explican la no existencia de seguros para este tipo de riesgos.

expuesto a crisis alimentarias, y obliga por ello a un número cada vez mayor de empresas a incorporarlo en su sistema de gestión integral. No se conocen bien los efectos que el cumplimiento de la normativa sobre trazabilidad tiene para las empresas del sector agroalimentario en lo que se refiere a gastos de compra de equipos, instalación de software y mayores costes de gestión y mano de obra para identificar los productos, registrar y procesar la información, lo que incluye los costes derivados del aprendizaje y adquisición del conocimiento necesario para diseñar y montar el sistema. Por otro lado, se supone que la libertad de elección de instrumentos que la regulación establece favorece la adopción de los sistemas más eficientes en función de la naturaleza de la empresa y la organización de sus procesos.

La investigación realizada en una muestra representativa de la industria de los mataderos en la provincia de Valencia demuestra que para cumplir con la normativa comunitaria que entró en vigor en 2005 las empresas han tenido que incorporar cambios significativos en sus sistemas de gestión, básicamente en lo que se refiere a la recopilación de documentación, identificación de partidas de materias primas y de productos acabados con números de lote distintivos, etiquetado tanto de inputs como de outputs e instalación de software específico para gestionar la información del sistema de trazabilidad, lo cuál ha supuesto un aumento de sus costes que depende de cada empresa.

Por otro lado, así como habitualmente se tiende a subrayar el beneficio externo positivo de la trazabilidad –mayor confianza para los consumidores y menor probabilidad de sufrir una crisis que arrastre a todo el sector- se conocen menos sus potenciales o esperados beneficios internos. En efecto, la adopción de nuevos sistemas para cumplir con la trazabilidad puede contribuir a reducir algunos costes de gestión y, principalmente, a evitar grandes pérdidas en caso de crisis. La reducción de costes puede producirse por la eliminación de la entrada de datos manuales, la reducción de errores, la utilización de equipos y sistemas de calidad, la mejora en el tratamiento y gestión de la información y en el proceso de toma de decisiones. Aunque la situación al respecto puede ser diferente en cada empresa en función del método adoptado, la investigación realizada a partir de un estudio de casos representativo muestra que existe un elevado beneficio potencial en caso de crisis si se optimiza del tamaño de los lotes.

Referencias

AECOC (2004). *Recomendaciones de etiquetado para la trazabilidad: Carne de vacuno*, http://www.aecocnet.com/aecocnetpages/seguridad_alimentaria_doc_util.html

AESA (2005).*Trazabilidad y seguridad alimentaria. Su aplicación en la empresa alimentaria y el papel del control oficial*. Agencia Española de Seguridad Alimentaria. Subdirección General de coordinación de alertas alimentarias y programación del control oficial. Revision 2. Madrid.

Bailey, D. (2002). Economic Issues Relating to Assurance and Traceability in the U.S. Food System. *AAEA, FAMP Conference, Washington, D.C.*

Becker, G. (2007). *Animal Identification and Meat Traceability*. CRS Report for Congress. Congressional Research Service.

Cayota, S. (2004). *Coordinación e integración de los sistemas de trazabilidad del ganado vacuno entre los países del Mercosur ampliado*. Proyecto de cooperación técnica FAO/TCP/2910, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Julio.

Compés, R. (2002). Atributos de confianza, normas y certificación. Comparación de estándares para hortalizas. *Economía Agraria y Recursos Naturales* **2** (1): pp. 115-130.

CONFECARNE (2005). *Guía Divulgativa. Trazabilidad en el sector cárnico*. Confederación de Organizaciones Empresariales del Sector Cárnico de España. Madrid.

Clemens, R. (2003). Meat Traceability and Consumer Assurance in Japan. *MATRIC Briefing Paper* 03-MBP 5

FEDACOVA (2005). *Manual para la implantación de sistemas de autocontrol basados en el APPCC en la industria agroalimentaria*. Federación de Empresarios de Agroalimentación de la Comunidad Valenciana. Valencia.

Feldkamp, C. R., Kabbert, R., Röhrich, K. y Acevedo Suárez, J. A. (2003). Trazabilidad y control de calidad en la cadena alimentaria en países en desarrollo: El caso de América Latina. En *Internet, Trazabilidad y Seguridad Alimentaria*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

Hobbs, J.E. (2006). Traceability in the agri-food sector: issues, insights and implications. *Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 1 (029).

Frohberg, K., Grote, U., y Winter, E. (2006). EU Food Safety Standards, Traceability and Other Regulations: A growing Trade Barrier to Developing Countries' Exports? *International Association of Agricultural Economists Conference*, Gold Coast, Australia

Golan, E., Krissoff, B., Kuchler, F., Nelson, K. y Price, G. (2004). *Traceability in the US food supply: Economic. Theory and Industry Studies*. AER, 830.

Hagedorn, R., Labasse, O., Mur, J. (2004). *Using traceability in the supply chain to meet consumer safety expectations*. ECR Europe, Efficient Consumer Response Report, Koeln.

Henson S., Jaffee, J. (2006). A Strategic Perspective on the Impact of Food Safety Standards on Developing Countries. *International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia*

Liddell, S., Bailey, D. (2001). Should the U.S. red meat system implement traceability? *Proc., Leadership for Attacking Global Food and Agribusiness Barriers Conference. Farm Foundation*, 69-73.

MAPA (2006). *La alimentación en España*. Secretaría General de Agricultura y Alimentación.

Neira, M. (2004). El nuevo derecho alimentario europeo. En *Ponencias del 2º Congreso Nacional de la Carne*. Edición de Estrategias Alimentarias SL. Eurocarne. Madrid.

Sykuta, M. (2005). Agricultural Organization in an Era of Traceability. *Journal of Agricultural and Applied Economics* **37** (2).

Souza-Monteiro D.M. y Caswell, J. (2004). *The Economics of Implementing Traceability in Beef Supply Chains: Trends in Major Producing and Trading Countries*. University of Massachusetts, Amherst Working Paper No. 2004-6

Triennekens, J.H. y Van der Vorst, J.G.A.J. (2006). Traceability in Food Supply Chains. En *Safety in Agri-Food Chains*, (Eds.) Luning, PA, DeVlieghere, F., Verhé, R. Wageningen Academic Publishers

AGRICULTURAL MODELLING FOR EUROPEAN POLICY MAKING: A USER'S PERSPECTIVE

Ignacio Pérez Domínguez, Hubertus Gay and Robert M'Barek[52]

ABSTRACT

This paper presents an up-to-date overview of some economic modelling activities in the field of agriculture within the European Commission. Complex quantitative tools are becoming very important for the analysis of the current policy agenda and, for this reason, several economic models have been incorporated into the European Commission's internal scientific activities carried out by the Joint Research Centres in collaboration with the Directorate General for Agriculture and Rural Development. The AGRILIFE Unit of the Institute for Prospective Technological Studies[53] is currently launching an initiative to build up a platform for the maintenance, analysis and further development of well-established agro-economic models. The aims of this platform are, on the one hand, to incorporate the latest methodological developments in the quantitative analysis of agricultural policy and, on the other hand, to facilitate the use of appropriate modelling tools by policy makers.

Keywords: European Commission, Common Agricultural Policy, economic models, quantitative analysis.

[52] *The views expressed in this paper are those of the authors and do not necessarily correspond to those of the European Commission. No single authorship is claimed for this paper.*

[53] The Institute for Prospective Technological Studies belongs to the Joint Research Centre (JRC/IPTS) of the European Commission and is located in Seville, Spain. AGRILIFE stands for the unit "Agriculture and Life Sciences in the Economy".

1. Introduction

Economic models are developed in order to estimate the effects of scenarios in a specific economic environment. Since the 1970s they have been widely applied in the analysis of the agricultural sector, with a particular focus on its characteristics as a food and environment provider to society. The quantitative analysis has also combined with an analysis of the high level of regulation of this sector in the European Union (EU) which, since the 1950's, has prioritised the maintenance of minimum wealth standards and certain production patterns for the European farming sector. This kind of model is typically suited to the monitoring and evaluation of different policy alternatives.

As simplifications of reality, economic models are very important for the agricultural policy agenda, because they are able to deliver indicators which can be monitored through replication in time (e.g. dynamic and comparative-static models) and in space (e.g. regional models, farm management models, etc.). In fact, policy makers are making increasing use economic models in agriculture to provide a well-founded basis for their decisions. At the national level, several countries have a long tradition of using agricultural economic models in their national research institutes. For example, the Dutch Agricultural Economics Research Institute has used the GTAP[54] (Lips, 2004) and AG-MEMOD[55] models (Van Leeuwen et al., 2005) to analyse the mid-term review of the 'Agenda 2000 Common Agricultural Policy (CAP) reform'. The German Research Institute for Agriculture uses the RAUMIS[56] model to analyse the effects of the CAP on German agriculture on an ongoing basis (FAL, 2003; FAL, 2004). At the European Commission (EC) level, resources for quantitative analysis have continued to be outsourced through research programmes and specific contracts. In 2003, a comparative study focusing on the analysis of the initial proposals for the mid-term review of the CAP was outsourced to various modelling teams across the EU (EC 2003). Moreover, the Directorate-General for Agriculture and Rural Development (DG-AGRI) publishes an annual Agricultural Outlook (European Commission, 2007) addressing the most likely developments of agricultural markets and income in a medium- to long-term horizon.

These modelling results rely on fairly strong assumptions (e.g. ranging from well-behaved[57] functional forms and specific algorithms for data consistency to specific price transmission equations), which should be given their full weight in the policy analysis. As a result further involvement of the EC in quantitative research has become more and more important. Firstly, this should close the information gap between contractors and contracting institutions, with providing a better insight to improve the work of modelling networks so that it can correctly target the policy agenda drawn up by the various DGs (Agriculture, Environment and Trade). Secondly, it should make modelling systems more transparent and accessible to the end users, i.e. the policymakers. With this in mind, the JRC-IPTS has recently initiated a number of activities in the field of agro-economic modelling, as the next section explains.

2. Agro-Economic Modelling Activities at the Institute for Prospective Technological Studies

2.1 Institutional Structure

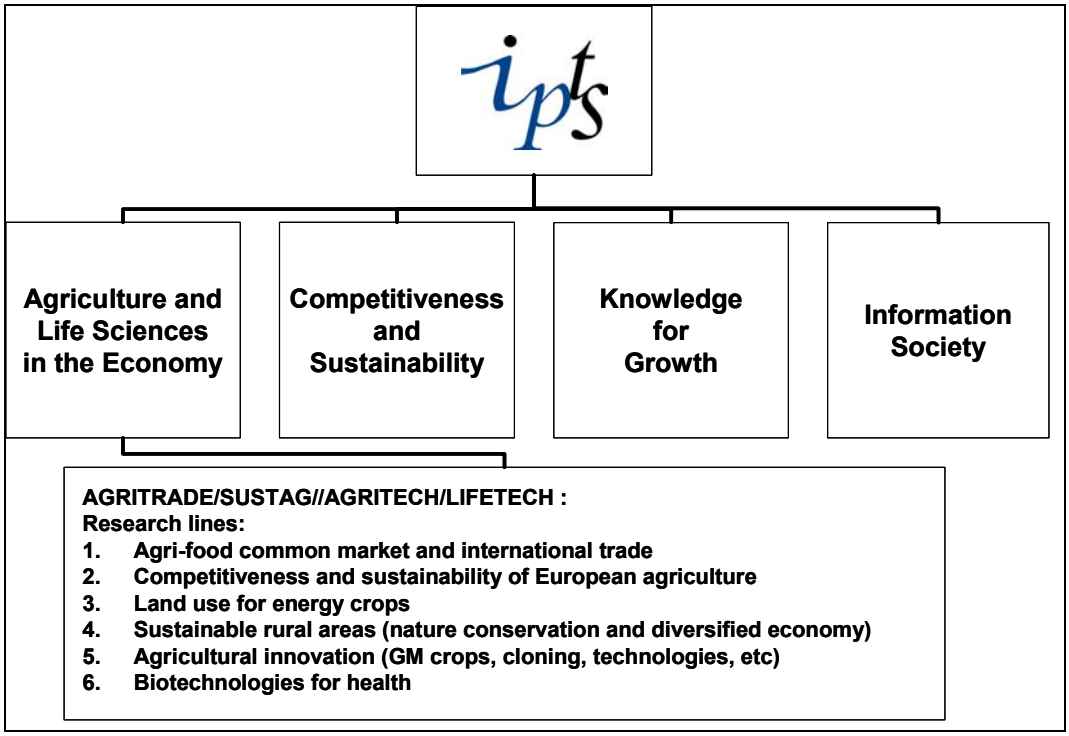
The Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) is one of the seven scientific institutes of the European Commission's Joint Research Centre (JRC). Its main activity is to provide strategic support to the conception and development of European policies by dealing with the main socio-economic, scientific and technological issues involved. With the aim of delivering high-quality technical-economic analysis to the different DGs, JRC-IPTS makes use of European research networks to reinforce its core competences. The Institute is also active in directly helping New Member States integrate in the European Union. The current work at JRC-

[54] GTAP model web site: https://www.gtap.agecon.purdue.edu/models/default.asp
[55] AG-MEMOD model web site: http://www.tnet.teagasc.ie/agmemod/themodels2020.htm
[56] RAUMIS model web site: http://www.agp.uni-bonn.de/agpo/rsrch/raumis_e.htm
[57] From a microeconomic perspective

IPTS is structured along the lines set out by the Seventh Framework Programme (FP7) and takes the form of a series of "actions" in a wide range of areas, including energy, transport, techno-economic forecasting, life sciences, information and communications technologies, and industrial and 'clean' technologies. The output is heavily based on research carried out directly by internal scientific staff, in close collaboration with international experts in all EU Member States, Candidate Countries and beyond. Experience has shown that it is possible to establish contractual relationships which involve a strong component of mutual learning and scientific collaboration.

The research work at JRC-IPTS is managed by four scientific units. Science and technology developments in industry, energy and transport often have implications for Competitiveness and Sustainability. The aim of this unit is to analyse the social, economic and environmental implications of these developments, in particular with regard to European policies. As well as coordinating activities related to sustainable development in the fields of energy, environment and transport/mobility, the unit also includes the European Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Bureau. The aim of the European Research Area (ERA) is to coordinate and pool research resources across Europe to build a research and innovation equivalent of the "common market" for goods and services. As part of the effort to make the European Research Area a reality, the mission of the Knowledge for Growth unit is to provide strategic techno-economic intelligence to support the shaping of policy on European research. To do so, the unit analyses research policies and activities (both public and private) and the ways in which science and technology, policy, and socio-economic environments are evolving at EU, national and regional levels in the context of rapid technological and socio-economic change. Building a European Information Society is a key ambition of the renewed Lisbon Objectives and is currently embraced by the i2010 policy initiative. Within this policy framework, the role of JRC-IPTS is to support the overall formulation and implementation of appropriate Information Society strategies, policies, regulations and actions contributing to a competitive, innovative and inclusive European Information Society.

Institutional structure of JRC-IPTS



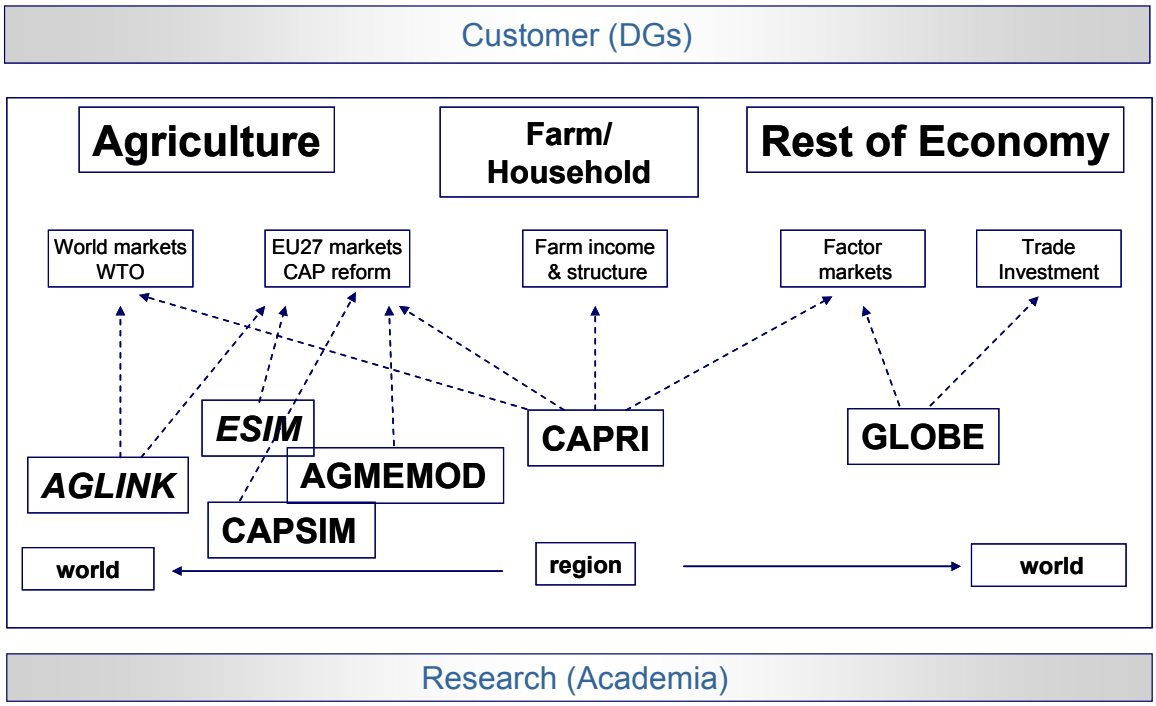
Source: own illustration

2.2 Research lines in agricultural economics

The *Agriculture and Life Sciences in the Economy* (AGRILIFE) unit assesses developments in the field of agricultural, food and health policy to provide customer-driven

support to the policy-making process. Life sciences and biotechnology (the LIFETECH action) are considered as key enabling technologies in the context of the Lisbon Agenda, and are assessed with the aim of helping to harvest the high potential that these technologies have when they are applied to sectors such as agriculture, food and public health. New Technologies in Agriculture, and their economic and socio-economic impact at farm level, are analysed in the AGRITECH action. In particular, research activities look at the coexistence of genetically modified (GM) crops with conventional crops and analyse the socio-economic impact for Europe resulting from a wide-scale adoption of GM crops by European farmers. Research into the socio-economic dimension of sustainable agriculture and rural development (SUSTAG) focuses on the institutional, social and economic aspects of farming in the enlarged EU and in the context of the CAP and Rural Development Policy. Farmers' responses to policy changes, emerging farming techniques, technological progress and market opportunities are analysed. The action entitled "Support to Agricultural Trade and Market Policies" (AGRITRADE) provides an analysis of the agricultural and food industry sector in the light of the ongoing reform of the CAP and the negotiation of international trade agreements. In particular, quantitative tools are used as part of the agro-economic modelling platform being implemented at JRC-IPTS.

Backbone of an Agro-Economic Modelling Platform



Source: own representation

Partial equilibrium models like AGMEMOD, CAPRI, AGLINK, ESIM[58] and CAPSIM focus on the analysis of the CAP and projections of European commodity markets. The linkages with other economic sectors, factor markets and international trade flows are incorporated in general equilibrium models, like the GLOBE model. Some of these modelling tools are already installed at JRC-IPTS and actively used for policy analysis, as the next section explains.

Support to the agricultural policy-making process is one of the four policy areas on which JRC-IPTS concentrates the majority of its resources. Following the reform of the Common Agricultural Policy, the institute has constantly been increasing its support to DG AGRI by (1) providing strategic policy analysis and projections for the main agricultural commodities, and (2) assessing the sustainability of farming systems and analysing policy options for promoting alternative agricultural production schemes. A key aspect of the current work plan involves creating a *modelling platform*, on which the main agro-economic models in Europe are maintained, co-developed and used for policy support.

[58] The installation of AGLINK and ESIM within the AGRILIFE unit at JRC-IPTS is planned for 2007.

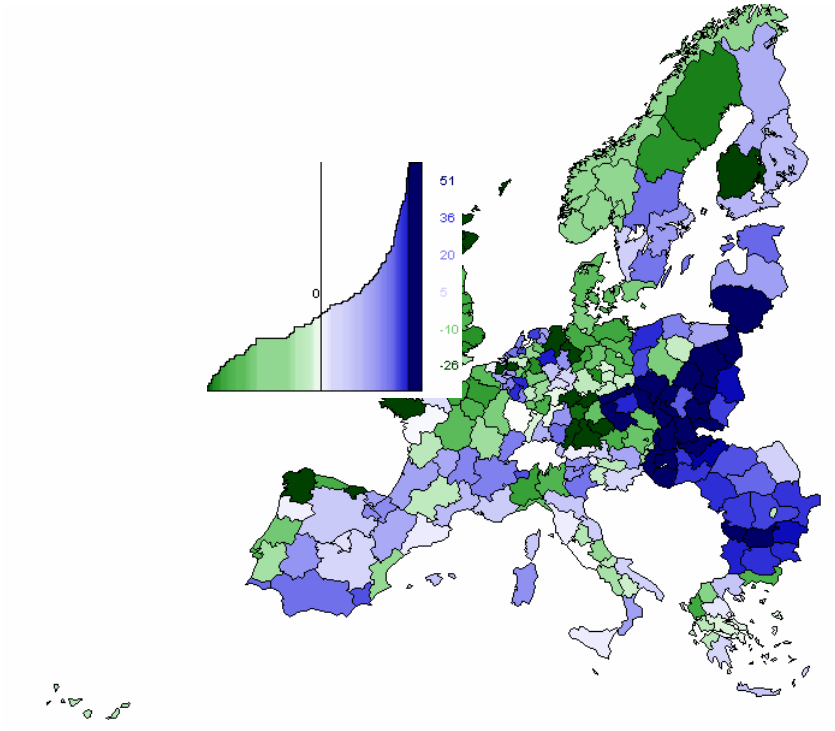
3. Overview of agricultural economic models currently installed at the European Commission

3.1 The CAPRI Model

CAPRI is a spatial economic model that makes use of mathematical programming tools to analyse the economic effects of the Common Agricultural Policy and its successive reforms. It simulates an open economy where price interactions between the European Union and other regions of the world are taken into account endogenously. On the one side, the CAPRI supply model mainly follows the economic accounting principles defined in the Economic Accounts for Agriculture (EUROSTAT) and makes use of conventional mathematical programming tools to maximize regional agricultural income under different constraints (economic, agronomic or biophysical). On the other side, the demand model consists of a system of equations where trade is modelled based on the Armington assumption of product differentiation. This allows trade flows between the EU and its most relevant trade partners to be represented bilaterally (Britz, 2005)[59].

CAPRI follows a scenario-driven approach. There are three scenarios forming the backbone of this analysis: the *baseline or reference scenario*, where the model is calibrated with information coming from a trend estimator, other models and expert knowledge; *the ex-post scenario,* where the calibrated model replicates the base year data found in the database; and the policy scenario, where a specific policy shock is simulated. Several studies have been carried out using this approach (Britz et al, 2003; Pérez et al. 2006; EC 2007a; EC 2007b).

Medium-term change in regional value added per hectare as compared to the EU-27 (%changes vs. EU-27 trend 2002/2013)



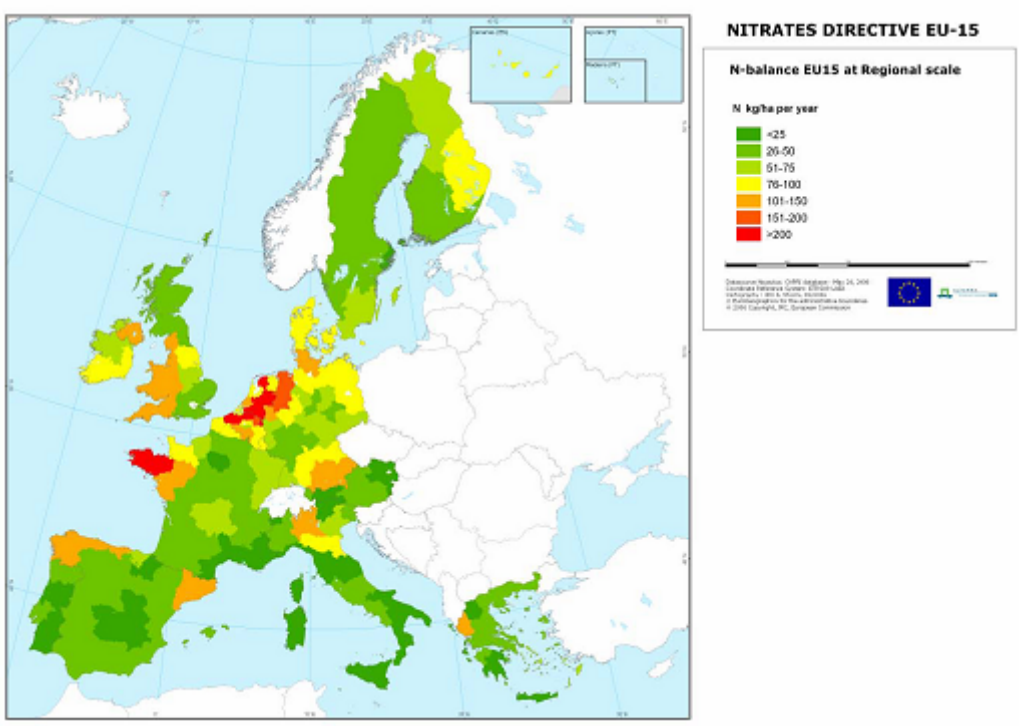
Agricultural Income = revenues minus costs plus premiums (i.e. income available to farmers to pay for land, labour and capital, plus profits). The estimates presented in this map do not take into account the reduction of agricultural labour, i.e. the effect of structural change.

Source: CAPRI Modelling System (in Commission of the European Communities 2007, p. 45).

[59] Further information on CAPRI is available on the web page: http://www.agp.uni-bonn.de/agpo/rsrch/capri/capri_e.htm.

As shown Figure 3 above, the CAPRI Model can be used to analyse regional income projections in the European agricultural sector. The outlook from the medium-term projections for income is rather favourable, showing that EU-27 agricultural income is likely to grow by 23.2 % between 2005 and 2013 in real terms and per labour unit. The outlook for income should be relatively positive for most of the regions in the EU-12, which are likely to benefit considerably both from their integration into the single market and from the full implementation of the CAP. Agricultural income in the EU-10 looks set for an even greater increase, with agricultural income up 37.1 % by 2013. The value of agricultural production is set to increase gradually during the baseline period, driven by increasing crop value and the assumption of a further increase in the value of fruit and vegetables production.

Nitrogen surplus in the EU 15 at regional scale



Source: CAPRI Model (in EC 2007, p. 3)

Moreover, nutrient balances are also directly based on the CAPRI Model. As shown in the previous map, the nutrient surplus indicator at NUTS 2 level locates the most vulnerable regions within Europe in the Netherlands, Belgium, the western part of the United Kingdom (Wales) and Bretagne in France.

The CAPRI model was first installed in the European Commission in 2004, in Directorate G (Economics and Evaluation) of DG AGRI. Since then, various other DGs have shown an interest in becoming more involved. In 2006, CAPRI was introduced at JRC-IPTS and is currently being used by the AGRITRADE and SUSTAG units to support the annual prospective studies on agricultural markets carried out by DG-AGRI (baseline construction) and the analysis of farm structures. In the near future its scope for analysis is due to be extended to cover greenhouse gas inventories, contribute to the construction of databases for general equilibrium models and allow links to other economic models.

3.2 The AGMEMOD Model

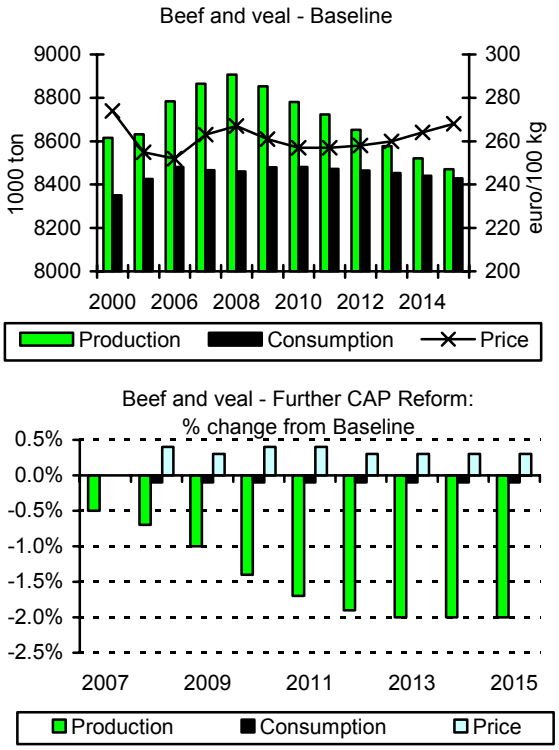
AGMEMOD stands for Agricultural sector in the EU Member States and Newly Associated States in Central and Eastern Europe: econometric modelling for projections and analysis of EU policies on agriculture, forestry and the environment. The JRC-IPTS project in 2005-07 has been carried out by 22 teams belonging to the AGMEMOD Partnership, representing the different EU Member States. AG-MEMOD is a dynamic, partial, multi-country,

multi-market equilibrium system, which provides salient details on the agricultural sector in each EU Member State. On the basis of a common country model template provided by the GOLD model (Westhoff, 2001), country level models adjusted for each country were developed to reflect the specific situation of their agriculture and to be subsequently incorporated into a composite EU model. The country models contain the behavioural responses of economic agents to changes in prices, policy instruments and other exogenous variables on the agricultural market. Prices adjust so as to achieve the clearance of all commodity markets considered. Projections are generated for each year to a 10-year horizon. For each commodity modelled and for each country, the system generates the main domestic market variables, such as production, food and feed demand, prices, trade and stocks. Agricultural income is calculated at the sector level. As all the policy-relevant agricultural markets are covered, the econometrically modelled country-specific agricultural markets also provide a sound basis for analysing the impacts of policy changes.

During the JRC-IPTS project the current version of AGMEMOD was transferred and the following types of scenarios were assessed: (a) a "further CAP Reform" scenario, in which all direct payments are decoupled from 2007 and the rates of compulsory modulation are doubled to 10% from 2007 onwards, (b) different "exchange rate scenarios", covering three alternative paths of the US dollar against the Euro, and (c) an "enlargement scenario", which examines the consequences of the accession to the EU of Bulgaria and Romania from January 2007.

The key findings of this study as regards scenario analyses are as follows: The results of the "further CAP reform" scenario fit with the a priori expectations, namely that the impact of the scenario may be quite limited due to the fact that, under the Luxembourg Agreement, many Member States had already chosen to largely decouple direct payments in their national implementation of the CAP reform. The following figure shows the effects for the EU-25 beef and veal market, where the most significant changes due to complete decoupling were expected.

EU-25 beef and veal projections under the baseline and further CAP Reform scenarios

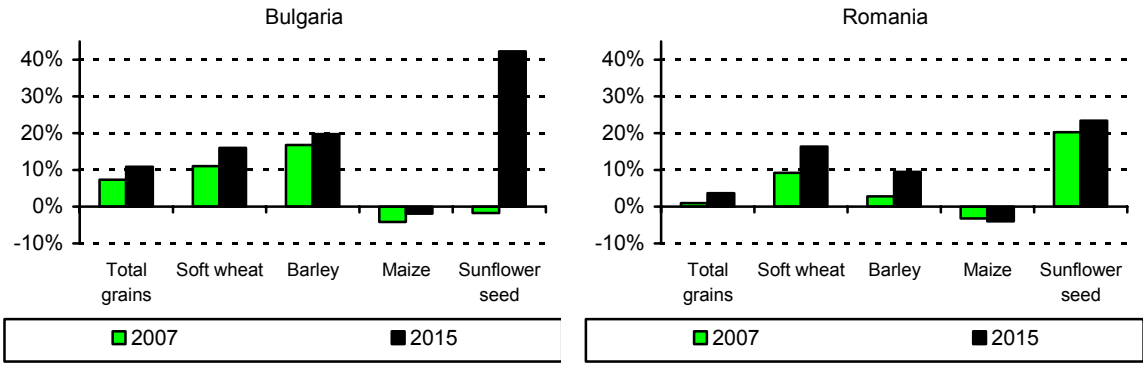


Source: AGMEMOD Model (in EC Forthcoming)

The projections of the "exchange rate scenario" largely fit with the initial expectations. Upward (or downward) movement in the €/US dollar exchange rate compared with the baseline assumptions leads to higher (or lower) internal EU market prices and consequent adjustments to production, domestic use, imports and exports. Last but not least, the 2007 enlargement of

the EU, with the accession of Romania and Bulgaria, is not expected to dramatically change the situation on most key agricultural markets. While increases are indeed projected for the production of European sunflower oil, soft wheat and maize, accession is seems likely to have less of an impact on livestock and meat markets.

Crop production in Bulgaria and Romania under Enlargement scenario (% change from baseline)



Source: Bulgarian and Romanian AGMEMOD Model (in EC Forthcoming)

JRC-IPTS is also involved in the ongoing Sixth Framework Programme project "AG-MEMOD 2020" and supports the further linkage of the country level models of AGMEMOD to derive an EU-27 combined model. The country level results of the updated versions are being discussed with the project team.

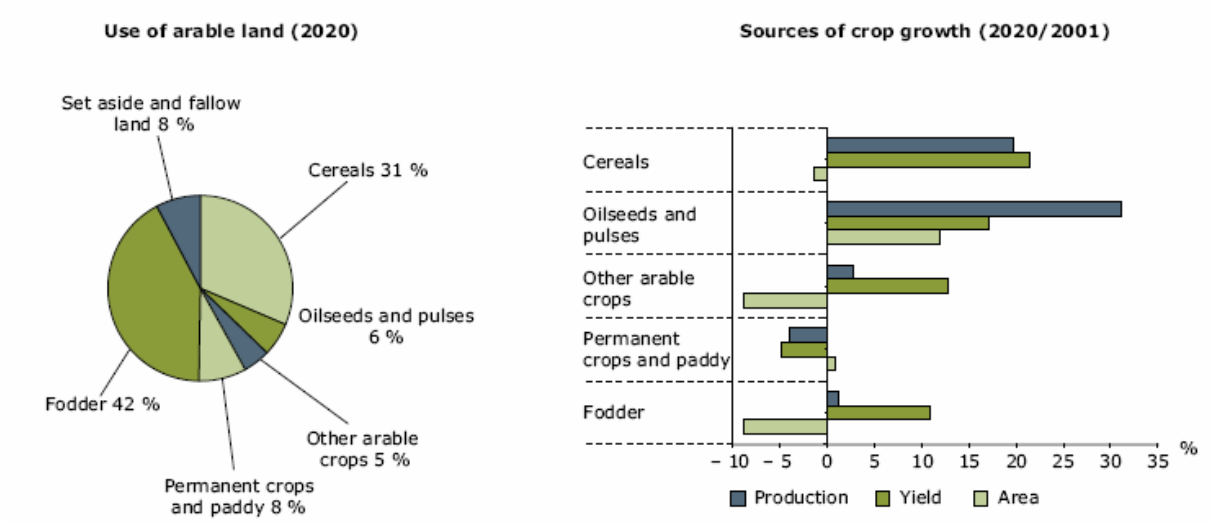
3.3 The CAPSIM Model

The Common Agricultural Policy Simulation Model (CAPSIM) is a straightforward partial equilibrium modelling tool with behavioural functions for activity levels, input demand, consumer demand and processing (Witzke and Zintl, 2005). It was designed for policy-related analysis of the CAP and therefore covers the whole of European agriculture. It is in line with the economic principles of the Economic Accounts for Agriculture (EAA), as is CAPRI, with which it shares the CoCo database (CoCo standing for "Complete and Consistent"). It entails a high level of disaggregation, both in the list of activities/products and in policy coverage. While the partial approach provides an opportunity to identify various interdependencies within the agricultural sector, it also presents a challenge in terms of empirical specification. CAPSIM was developed for EUROSTAT by EuroCARE[60] and has been used for many policy simulation studies in other institutions (e.g. EEA, IASSA and DG-AGRI).

CAPSIM focuses on policy simulations, but it has been prepared to integrate various pieces of information from different sources in a systematic in order to construct the necessary reference run for comparison. To serve these two purposes the system is applied in dual “mode”: The reference run mode is used to calibrate the unknown time-dependent parameters (shifters) in model equations. The policy simulation mode of CAPSIM builds on these calibrated values in order to devise parameters to simulate the impacts of alternative policies and exogenous inputs.

[60] Reference: http://www.eurocare-bonn.de/profrec/capsim/capsim_e.htm

Projections on agricultural activities to 2020



Source: CAPSIM Model (in EEA, 2005, p. 28)

After the 5% increase in the cereal area of the EU15 in the second half of the 1990s, the total area of cereals in the (enlarged) EU is expected to remain fairly stable over the period, reaching 52 million ha, or about 31 % of total arable land, by 2020 (EEA, 2005). The slight decrease in cereal area beyond 2020 mainly reflects the introduction of decoupling of payments in conjunction with the mid-term review of the common agriculture policy (CAP) and the overall reduction in the level of support.

In 2006 it was decided that the CAPSIM model should be transferred from EUROSTAT to JRC-IPTS. As part of this agreement, current work is focusing on: (a) an extension of the model to include Bulgaria and Romania, Western Balkan countries and Turkey, (b) a harmonization of the data source with the CAPRI Model, and (c) a further adjustment of the modelling approach to allow for the incorporation of new policy options (e.g. abolishing of milk quotas and other dairy sector adjustments).

3.4 The GLOBE Model

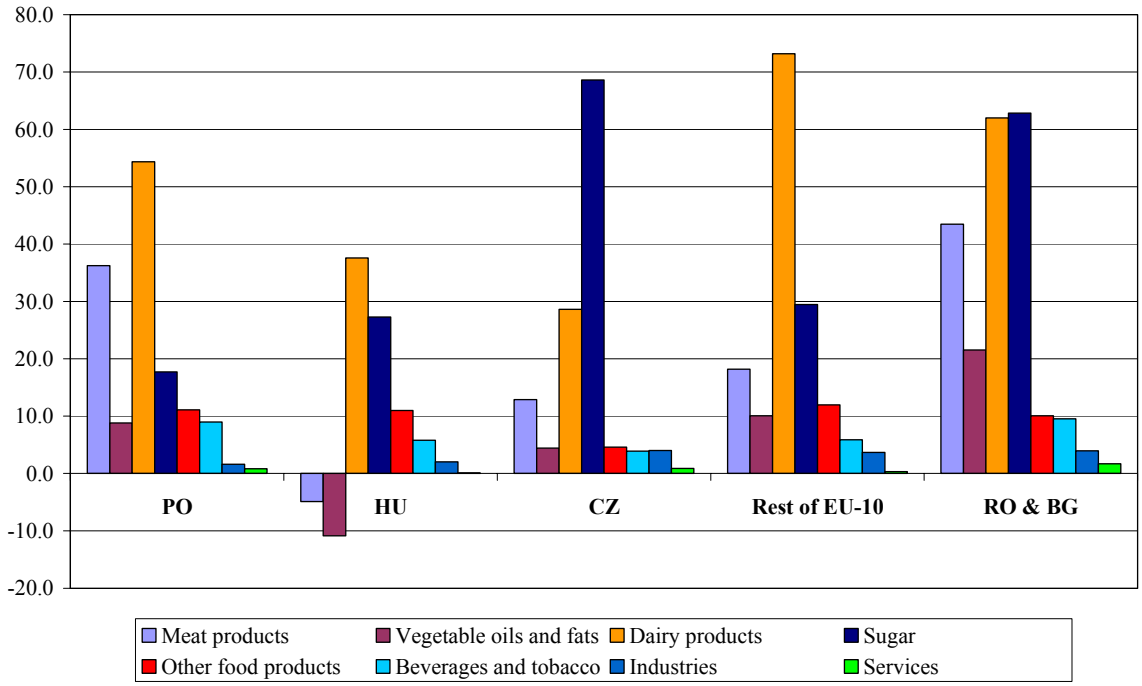
The GLOBE Computable General Equilibrium model (McDonald et. al., 2006) is a variant of a Social Accounting Matrix (SAM)-based Global Computable General Equilibrium (CGE) model that has been calibrated using data derived from the Global Trade Analysis Project (GTAP) database. The model belongs to a family of CGE models which model trade relationships using principles described in the 1-2-3 model (de Melo and Robinson, 1989; Devarajan, et al., 1990).

The broad objective of the Analysis of the European Food Industry Sector (AnEFIS) project by JRC-IPTS in 2006/07 is to analyse the impact of Foreign Direct Investment (FDI) in the food industry in the New Member States of the EU. The AnEFIS project includes as one of its major sections the application and transfer of the GLOBE model to JRC-IPTS. In the process of that transfer, several training sessions have been held in the IPTS to train staff in the application of the GLOBE model. This has included the replication of the AnEFIS scenario runs. As the aggregation within the GLOBE model is flexible, it is planned to use GLOBE for the analysis of trade simulations. At present, applications to trade scenarios focusing on the EU and Asia are envisaged. The main focus of the GLOBE model within the Agro-Economic Modelling Platform is to analyse the effects of agricultural policy changes across the whole economy, particularly with regard to trade policies.

Two sets of policy simulations were conducted in the AnEFIS application of the GLOBE model, where the aggregation consists of 23 commodities and activities, 5 factors and 18 regions. The first set considers the harmonisation of trade taxes and agricultural support instruments across the EU and the accession and candidate countries, while the second set covers the impact of technical progress in the food and agriculture sectors of the accession and candidate countries that may be brought about by the combination of EU membership and FDI.

In the first scenario, import tariffs and export taxes were abolished between the accession and candidate countries, as well as the EU-15 countries; with respect to third countries, they were set at the same level as the EU-15 average. In addition, the factor use taxes were adjusted to the EU-15 average. In the second scenario, independently collected information on the effect of FDI on technical process in the accession and candidate countries is used to calculate rates of technical progress. In a final step, the two scenarios are combined; the results of the combined scenario on exports of the food industry in the accession and candidate countries are set out in the following figure.

Changes in Exports under the combined Harmonisation & Technical Progress Scenario, relative to Base Situation, in percent



Source: AnEFIS project.

Figure 8 shows the combined effects of harmonization and technical progress on food industry exports from the New Member States. In most cases, a strong increase can be expected because of improved access to the EU market and the implementation of the Common Agricultural Policy. In addition, the technical progress brought about by FDI and knowledge transfer further improves the competitiveness of the New Member States. In Hungary, a focus on grain production can be seen in the scenario results, which reduces the resources available as inputs for oilseed production and animal husbandry.

The future application of the GLOBE model will be in the field of EU international relations. These will focus mainly on trade negotiations and changes in general agricultural support to the EU agricultural and food sector, as well as the overall economy.

3.5 Other Models

In this section, we give a brief description of two other models. The European Simulation Model (ESIM) is a recursive, dynamic, partial-equilibrium, multi-country model covering agricultural production, consumption of agricultural products, and some first-stage processing activities, with lagged price responses on the supply side. ESIM was initially developed by the Economic Research Service (ERS) of the United States Department of Agriculture (USDA) and Josling and Tangermann (Josling et al., 1998). The current version of ESIM based on GAMS (Banse et al., 2004) covers 37 products/activities plus voluntary set-aside areas and 29 regions: namely, the individual EU-15 Member States, the NMS, the candidate for EU accession (Turkey), USA and the rest of the world (Balkhausen and Banse, 2006). World market prices are endogenous. The model focuses on the EU, giving a detailed formulation of agricultural policies in individual EU-15 Member States as well as in the 12 New

Member States and the EU accession candidate. ESIM makes use of a wide range of policy instruments, including specific and ad valorem tariffs, tariff quotas, intervention and threshold prices, export subsidies, product subsidies, direct payments for keeping land in agricultural use, production quotas and both voluntary and compulsory set-aside ESIM has been used in DG-AGRI since 2001. The analyses mainly focus on the effects of enlargement to the East and on the impacts of CAP and WTO reform on agricultural markets and budgetary expenditures. ESIM is one of the models installed in DG-AGRI and used to derive the Agricultural Outlook (European Commission, 2007). ESIM is due to be incorporated in the JRC-IPTS modelling platform during 2007.

AGLINK is a recursive-dynamic, partial equilibrium, supply-demand model of world agriculture, developed by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Secretariat in close co-operation with member countries and certain Non-Member Economies (NMEs) (OECD, 2006). It covers annual supply, demand and prices for the principal agricultural commodities produced, consumed and traded in each of the countries represented in the model. The overall design of the model focuses in particular on the potential influence of agricultural and trade policies on agricultural markets in the medium term. The AGLINK project originated from a proposal that a pilot application of the model should be undertaken in conjunction with the 1992 OECD Agricultural Outlook cycle. In 2004, after discussions between the OECD Secretariat and the Commodities and Trade Division at the FAO, the decision was taken to collaborate in extending the AGLINK model to more developing countries and regions, and to jointly undertake the annual medium-term outlook exercise. The project to develop new modules became known as the COSIMO project (COmmodity SImulation MOdel). The AGLINK component of the model consists of endogenous modules for eight OECD countries/regions and four non-OECD countries. The eight OECD countries (OECD-8) are Australia, Canada, European Union (25), Japan, Korea, Mexico, New Zealand and the United States. The four NMEs are Argentina, Brazil, China and Russia. The aggregate EU-25 module is itself made up of three endogenous modules (the former EU-15, Hungary and Poland) and one exogenous group of the remaining eight EU countries. In particular, production and consumption functions are specific to the EU-15, Hungary and Poland, with trade and stocks being determined endogenously for the EU-25 at the aggregate level. AGLINK is installed and employed by DG-AGRI as one input in the preparation of the Agricultural Outlook. It is used because it focuses on the international interaction of the main agricultural commodity markets, although it does not analyse the differences between EU Member States. AGLINK is due to be included in the JRC-IPTS modelling platform during 2007.

5. Concluding remarks

The performance of European agriculture nowadays is being monitored not only by means of economic indicators, but also by taking environmental, social and other issues into account. The increasing complexity of analysing the successive reforms of the CAP requires a more participatory approach between the institutions conducting basic research on agro-economic modelling on the one hand, and the policy makers in the European Commission on the other. For this reason, the JRC-IPTS - in addition to DG Research - is supporting activities related to the maintenance, analysis and further development of modelling systems in close collaboration with the respective core model developers, as described in the earlier sections of this paper. This means an increasing involvement by EC officials in the daily work of European modelling networks, which need to go beyond basic framework programmes and stimulate the further development of ready-to-use quantitative tools to analyse the CAP.

When moving from basic methodological research to applied policy economics, one cannot overstress the need for a robust analytical tool. First of all, this means that models and tools have to be well documented, so that a high degree of transparency is ensured. Secondly, harmonised and public databases have to be used whenever possible, since traceability of data is one of the main obstacles in this discipline. Thirdly, ad-hoc graphic user interfaces should be available, to allow the proper utilization of models by different types of users. And last but not least, the sensitivity of the models to different policy alternatives has to be tested and understood, thereby increasing users' confidence in the modelling system itself.

Having access to different modelling approaches enables agricultural economists to support policy makers with tailor-made analysis. It also makes it possible to compare the results

of the different models in order to substantiate the findings or, alternatively, to counsel caution. In the process, comparison provides feedback which the different models can use for the benefit of their future development.

Additionally, it is important to highlight the fact that policymakers need quantitative tools that are adapted to their daily work. This is why close links with the current policy agenda should be maintained (short-to medium-term analysis). These modelling systems should be adaptable enough to include policy issues currently under discussion, for example the subsidisation of bioenergy crops, prevention of nitrate leaching, reform of sensitive common market organisations or the liberalisation of trade in agricultural commodities.

References

BALKHAUSEN O. and M. BANSE (2006) Effects of decoupling on land use and production in individual EU Member States - a partial equilibrium analysis. Proceedings 93rd EAAE seminar. Prague. 13 pp.

BALKHAUSEN O., BANSE M., GRETHE H. and S. NOLTE (2005): Modelling the Effects of Partial Decoupling on Crop and Fodder Area and Ruminant Supply in the EU: Current State and Outlook. Paper presented at the EAAE Seminar, February 3-5, Parma

BANSE M., GRETHE H. and S. NOLTE (2004) European Simulation Model (ESIM) in GAMS. Model Documentation prepared for DG-AGRI, European Commission. 88 pp.

BRITZ W. (2005) CAPRI Documentation, URL: http://www.agp.uni-bonn.de/agpo/rsrch/capri/capri-documentation.pdf, Institute for Food and Resource Economics, University of Bonn

BRITZ W., PÉREZ I. and C. WIECK (2003) Mid-Term Review Proposal Impact Analysis with the CAPRI Modelling System. In: Mid-Term Review of the Common Agricultural Policy - July 2002 Proposals Impact Analyses. European Commission, Directorate-General for Agriculture, Brussels: 111-140

DE MELO J. and S. ROBINSON (1989) *Product Differentiation and the Treatment of Foreign Trade in Computable General Equilibrium Models of Small Economies*, Journal of International Economics, Vol. 27, pp 47-67

DEVARAJAN S., LEWIS J.D. and S. ROBINSON (1990) *Policy Lessons from Trade - Focused, Two-Sector Models,* Journal of Policy Modeling, Vol. 12, pp. 625-657.

EUROPEAN COMMISSION (2003) Mid-Term Review of the Common Agricultural Policy - July 2002 Proposals Impact Analyses, Directorate-General for Agriculture, Brussels

EUROPEAN COMMISSION (2007a) Prospects for agricultural markets and income in the European Union 2006-2013, URL: http://ec.europa.eu/agriculture/publi/caprep/prospects2006b/ index_en.htm, Directorate-General for Agriculture, Brussels

EUROPEAN COMMISSION (2007b) Report from the Commission to the Council and the European Parliament on implementation of Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources for the period 2000-2003,

EUROPEAN COMMISSION (Forthcoming) Impact analysis of the CAP reform on main agricultural commodities, Directorate General - Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Seville

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2005) European environment outlook, EEA Report No 4/2005, URL: http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2005_4/en/outlook_web.pdf, ISBN 92-9167-769-8, Copenhagen

FAL (2004) Jahresbericht 2003 der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Informations- und Datenzentrum der FAL, Braunschweig

FAL (2004) Jahresbericht 2004 der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Informations- und Datenzentrum der FAL, Braunschweig

IRWIN G.D (1972) *Economic Models and Quantitative Methods for Decisions and Planning in Agriculture*, American Journal of Agricultural Economics, Vol. 54, No. 1, pp. 149-150, doi:10.2307/1237760

JOSLING T., KELCH D., LIAPIS P. and S. TANGERMANN (1998) Agriculture and European Union Enlargement, Market and Trade Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Technical Bulletin No. 1865, Washington, D.C.

M.LIPS (2004) The CAP Mid Term Review and the WTO Doha Round; Analyses for the Netherlands, EU and accession countries, LEI, Report 6.04.03; ISBN 90-5242-881-6, The Hague

MCDONALD S., THIERFELDER K., and S. ROBINSON (2006) GLOBE: A SAM Based Global CGE Model using GTAP Data (Version 99), Mimeo

OECD (2006) Documentation of the AGLINK-COSIMO model, Working Party on Agricultural Policies and Markets, AGR/CA/APM(2006)16, Paris

PÉREZ DOMÍNGUEZ I. and C. WIECK (2006) *Welfare distribution between EU Member States through different national decoupling options – Implications for Spain*, Economía Agraria y Recursos Naturales, Vol.6, 11

VAN LEEUWEN M. and A. TABEAU (2005) Dutch AG-MEMOD model; A tool to analyse the agri-food sector, LEI Report 8.05.03; ISBN 90-58615-028-4, The Hague

WESTHOFF P. (2001) The European Union Grain, Oilseed, Livestock and Dairy (EU GOLD) Model, FAPRI at the University of Missouri

WITZKE H.P. and A. ZINTL (2005) CAPSIM - Documentation of model structure and implementation, Agriculture and fisheries - Working papers and studies, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities

LA POLÍTICA DE PRECIOS AGRARIOS DE LA UE Y EL BIENESTAR EN ESPAÑA. UNA APROXIMACIÓN MEDIANTE UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL COMPUTABLE[61,62]

R. Ramos-Argudo[1,2], J. Sánchez-Chóliz[2] y G. Philippidis[1]
[1]*Unidad de Economía Agraria, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón*
[2]*Departamento de Análisis Económico, Facultad de CC.EE. y EE., Universidad de Zaragoza*

ABSTRACT

The aim of this paper is to quantitatively assess the long run economic impact of Common Agricultural Policy (CAP) abolition, where in particular, we focus on the Spanish economy. To carry out our analysis, we employ the standard computable general equilibrium model of the Global Trade Analysis Project (GTAP) with accompanying version 6 data. In its present incarnation, the data captures the global economy in 2001.
Our simulation defines a baseline that highlights the unilateral elimination of the agricultural domestic support in the EU. To characterise complete CAP abolition we remove all direct payments, Amber box support and intermediate input subsidies in the EU.
The experiment considers 23 sectors emphasizing agriculture, livestock and the food industry and 3 regions (Spain, rest of the EU and rest of the world).
The results suggest that Spain realises a small welfare gain from removal of the CAP with an agricultural trade balance deficit.

Keywords: Computable General Equilibrium, Common Agricultural Policy, Agricultural international trade, GTAP.

RESUMEN

Este trabajo pretende evaluar cuantitativamente el impacto económico a largo plazo de la abolición de la Política Agraria Común (PAC) en España. Para realizar nuestro análisis, hemos empleado el modelo estándar de equilibrio general computable del Proyecto de Análisis del Comercio Global (GTAP) y la versión 6 de su base de datos que representa la economía global en 2001.
Nuestra simulación define un escenario de eliminación unilateral del apoyo doméstico al sector agrario de la UE. Para caracterizar la completa abolición de la PAC hemos eliminado todos los pagos directos, los apoyos de Caja Ámbar y los subsidios a los insumos intermedios en la UE.
El experimento considera 23 sectores productivos (enfatizando en el sector agroalimentario) y 3 regiones (España, resto de la UE y resto del mundo).
El resultado subyacente es que España mejoraría levemente su bienestar ante una eliminación de la PAC, con una balanza comercial agrícola deficitaria.

Palabras Clave: Equilibrio General Computable, Política Agraria Común, Comercio internacional agroalimentario, GTAP.

Clasificación JEL: C68, D60, F17, Q18

[61] Los autores quieren hacer valer su agradecimiento acerca de los comentarios y sugerencias recibidos por parte de Luis Miguel Albisu, Azucena Gracia y Orhan Karaca.
[62] Del mismo modo, los autores agradecen la financiación recibida al Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) en el marco del proyecto de investigación "Una Nueva PAC para el siglo XXI: Su impacto en España y las Regiones del Valle del Ebro".

1- Introducción: La política de precios agrarios de la UE

Las políticas agrícolas, a nivel de cada país, han sido criticadas por ser ineficaces en el logro de sus objetivos explícitamente fijados. A nivel internacional han llevado a generar o agravar los conflictos existentes entre los propios países desarrollados, por una parte; y entre los desarrollados y los subdesarrollados, por otra (Barceló, 1989). Un ejemplo claro de estas deficiencias instrumentales es el empleo de la intervención vía precios como instrumento decisivo en el sostenimiento de los ingresos agrarios llevada a cabo por la UE durante décadas, ya que su aplicación ha beneficiado sobretodo a las grandes explotaciones, al tiempo que ha influido de forma negativa sobre otros objetivos como el respeto al medioambiente, el estimulo a las explotaciones de corte familiar, la garantía de precios moderados a los consumidores y el fomento de la competitividad de la agricultura europea en un contexto internacional.

Inicialmente, la PAC partió de una política de precios y mercados y de una política de estructuras (actualmente denominada política de Desarrollo Rural). Desde sus comienzos, se advirtió de la necesidad de ser cuidadoso con el diseño de las políticas a aplicar y sus consecuencias sobre los mercados y precios agrarios; prueba de ello como señala Neville-Rolfe (1984), fueron las dudas sobre la utilidad de la política de precios, como ya advirtió Sicco Mansholt (Plan Mansholt[63] en 1968), considerándola "un instrumento peligroso". Por sectores, la leche y derivados lácteos han supuesto tradicionalmente la principal línea de gasto, seguido por los cultivos herbáceos extensivos (cereales, oleaginosas y proteaginosas) y carne de vacuno. De ello, se deduce que son las producciones continentales las más ampliamente favorecidas en términos de recepción de ayudas, en detrimento de las mediterráneas como frutas, hortalizas, vino y aceite de oliva (García Alvarez-Coque, 1995; Tracy, 1997; García Alvarez-Coque et al., 1999).

Los objetivos iniciales de la PAC[64] fueron establecidos en el artículo 39 de la primera versión del Tratado de Roma. En lo que al objetivo de la PAC de *aumentar la productividad de la agricultura*, se logró en relativamente pocos años. Siguiendo a Henrichsmeyer y Ostermeyer-Schlöder (1988), la producción total agrícola desde 1965 a 1985 se incrementó un 40%, con un ratio medio de crecimiento anual del 2%, especialmente en cereales, oleaginosas, porcino y aves. Tales aumentos se explican debido a cambios en el uso de los insumos e incrementos en la productividad de los factores. El objetivo de *asegurar un nivel de vida equitativo a la población agrícola* se ha conseguido, pero de una forma sólo parcial, ya que la PAC ha favorecido a aquellos países con clara orientación continental de sus producciones agrícolas, y aquellas explotaciones de mayores dimensiones y por tanto con rendimientos superiores; a pesar de que el esfuerzo presupuestario ha sido muy alto. El objetivo de *estabilizar los mercados* no se ha alcanzado, más bien todo lo contrario si nos situamos en una perspectiva internacional, ya que primero, la CEE y actualmente la UE ha pasado a convertirse en exportador neto de muchas producciones agroalimentarias debido a que los precios comunitarios se han mantenido artificialmente más elevados que los del mercado mundial, por lo que la manera de colocar los excedentes en el mercado internacional ha sido a través de subvencionar las exportaciones. Colman (1988), afirma que en 1973 la CE tenía un balance neto de importaciones igual al 21,5% del comercio mundial agrícola y en 1985 se había reducido a sólo el 9,4%. Algunos autores (Demekas et al., 1988), apuntan como la PAC a través de los subsidios a la exportación reduce los precios mundiales de los productos agrícolas y como resultado a lo anterior, los flujos comerciales son severamente alterados. Podemos afirmar que el objetivo de *garantizar la seguridad de los aprovisionamientos* se ha logrado con creces, ya que como apunta Reig (2005), la proporción de la producción sobre las necesidades internas pasó en los cereales del 85% en 1956-60 (CE-6) al 110% en 1989-90 (CE-12), y al 114% en 2003 (UE-15) y en carne de vacuno desde el 92% al 107% y luego al 109% en los mismos años. Por último, el objetivo de *asegurar precios razonables a los*

[63] Fue la primera tentativa para acabar con los graves desajustes internos y externos de la aplicación de la política de precios y mercados, proponiéndose una serie de medidas relacionadas con la reducción de excedentes como instrumento para limitar las exportaciones subsidiadas y los gastos financieros de la PAC, fijación al medio rural de un número suficiente de agricultores y el sostenimiento de las rentas agrarias.

[64] Tales objetivos fueron: 1) aumentar la productividad de la agricultura, 2) asegurar un nivel de vida equitativo a la población agrícola, 3) estabilizar los mercados, 4) garantizar la seguridad de los aprovisionamientos y 5) asegurar precios razonables a los consumidores.

consumidores, ha entrado tradicionalmente en conflicto con la idea de elevar las rentas de los agricultores. En opinión de García Alvarez-Coque (1995), el apoyo a los precios internos por encima de los niveles internacionales, provocan unas ganancias para los productores que son inferiores a las pérdidas de consumidores y contribuyentes, dando lugar a un coste social.

A pesar de la progresiva reducción de la importancia de la política de precios y mercados, esta todavía sigue siendo con diferencia la que absorbe la mayor parte del presupuesto de la PAC. Así, el gasto canalizado a través del FEOGA-Garantía para el período 2000-2006 representó el 46% del presupuesto comunitario (UE-25). En el cuadro 1 se aprecia los principales mecanismos de actuación sobre los mercados agrarios que se aplican.

Cuadro 1: Principales mecanismos de actuación sobre los mercados agrarios.

Producto	Mecanismo de gestión del mercado	Mecanismo de control de la oferta
Azúcar Leche (hasta 2005)	Precios de garantía e intervención autonómica	Cuotas de producción nacional
Cereales y arroz Carne de vacuno Carne de ovino y caprino	Precios de garantía y ayudas directas	Superficie máxima garantizada y número de cabezas máximo con derecho a prima. Puesta en barbecho obligatoria
Oleaginosas y proteaginosas	Ayudas directas	Retirada obligatoria de tierras (puesta en barbecho)
Algodón Tabaco Aceite de oliva	Ayudas directas	Cuotas nacionales de producción garantizada
Frutas y hortalizas (frescas y transformadas)	Ayudas directas a la transformación	Cuotas comunitarias de producción.
	Ayudas directas o protección arancelaria	Umbrales de retirada y de producción garantizada
Vino	Intervención condicionada	Destilaciones
	Planes de reconversión	Restricción a nuevas plantaciones de viñedo y primas de arranque
Porcino	Protección arancelaria y apoyo al almacenamiento privado	
Aves (de puesta y carne)	Protección arancelaria	

Fuente: Elaboración propia a partir de Reig (2005) y García Álvarez-Coque (2006).

2- Modelos multisectoriales: De los modelos input-output (I-O) a los MEGC

2.1- Características de los Modelos de Equilibrio General Computable (MEGC)

Los modelos multisectoriales proveen un marco útil para entender y planificar los cambios estructurales, resaltando las interrelaciones e interdependencias entre sectores productivos, mercados, agentes, etc. Así, desde la década de los sesenta los modelos input-output (I-O) se han empleado como la principal herramienta en el análisis de políticas Sin embargo, O'Ryan et al. (2000) apunta como los modelos I-O adolecen de serias limitaciones, como su incapacidad de incorporar los mecanismos de mercado y los procesos de optimización, sus coeficiente fijos, y la ausencia de variables sociales.

El origen intelectual de los MEGC son los trabajos sobre equilibrio general, mayormente aún los de corte neoclásico, que partiendo sobretodo de Walras y continuados por Arrow, Debreu y otros muchos, dieron el sustento teórico definitivo al laissez faire y a las nociones de eficiencia del mercado que A. Smith había introducido con su metáfora de la "mano invisible". La obtención de las condiciones de existencia, unicidad y estabilidad del equilibrio general han sido el eje central de estas investigaciones (Shoven y Whalley, 1984; Gómez, 2002). Así, los modelos de equilibrio general eran inicialmente teóricos y su introducción en el terreno aplicado fue lenta y posterior. Las características de tales aplicaciones se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2: Características de los MEGC.

- Pueden representar uno o varios países.
- Representa para cada economía regional los vínculos intersectoriales mediante una estructura input-output.
- Las economías regionales están relacionadas a través del comercio bilateral y los flujos de inversión.
- Asumen competencia perfecta en todos los mercados.
- Están formulados en términos reales, reflejando la dicotomía neoclásica entre la esfera monetaria y real (no es posible responder a preguntas monetarias).
- Las funciones de oferta se fundamentan en el comportamiento maximizador de los beneficios por parte de los productores.
- La producción asume rendimientos constantes de escala.
- Cada sector productivo produce bienes homogéneos perfectamente sustitutivos en el mercado doméstico, pero imperfectamente sustitutivos respecto de los bienes importados (supuesto de Armington).
- Las funciones de demanda se basan en un proceso de maximización de la utilidad por parte de los consumidores sujeta a su restricción presupuestaria.
- Las demandas de mercado de los bienes dependen de todos los precios, siendo las mismas; continuas, no negativas, homogéneas de grado cero y cumplen la ley de Walras. Para cualquier conjunto de precios, el valor total del gasto del consumidor es igual a su nivel de ingresos. La homogeneidad de grado cero de las funciones de demanda junto con la homogeneidad lineal de los beneficios respecto a los precios implica que sólo los precios relativos son relevantes para estos modelos y que el nivel absoluto de precios no tiene impacto en ningún resultado del equilibrio.
- Incluyen los mercados de factores de tierra, mano de obra y capital.
- El factor trabajo y el capital son móviles, mientras que la tierra se encuentra “atrapada” por el sector agrícola y ganadero.
- La economía se encuentra en una situación de pleno empleo.
- Todos los mercados (factores y bienes) se vacían, dando lugar a un nuevo equilibrio.
- Facilita la evaluación de situaciones de *second best* y de varias alternativas.
- No asumen fallos de mercado.
- En la práctica los métodos de solución y la parametrización restringen las posibilidades en los experimentos.
- No siempre resulta posible testear la conveniencia o no de las formas funcionales adoptadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de Hertel et al. (1992), Greenaway et al. (1993), Kehoe y Kehoe (1994), O’Ryan et al. (2000) y Sánchez (2005).

Los MEGC, también son modelos multisectoriales pero resuelven algunas de las limitaciones de los modelos I-O, representando de forma más realista la economía de un país al incorporar también los mecanismos de la demanda en la asignación de recursos. Además estos modelos permiten analizar mejor que los modelos I-O, los efectos directos e indirectos de un cambio exógeno de política, identificando a los ganadores y perdedores de las medidas políticas (Demekas et al., 1988; Greenaway et al., 1993; Kehoe y Kehoe, 1994; O’Ryan et al., 2000 y Gómez, 2005).

Por estos motivos, en los últimos años han ganado peso los MEGC, que se definen como un conjunto de ecuaciones numéricas que representan las relaciones económicas y que se calibran (ajustan) de acuerdo con los datos disponibles de la economía a la que se aplica (Valle, 2004). Desde los años ochenta los MEGC se han utilizado ampliamente como un instrumento para el análisis de políticas estrategias comerciales (O’Ryan et al., 2000).

Johansen (1960) y Scarf (1967) son considerados los padres de las dos escuelas que trabajan con los MEGC, es decir, la escuela de linealización noruego-australiana y la escuela de niveles norteamericana, que trabaja con sistemas de ecuaciones no lineales, respectivamente. Para ver una comparación entre las dos escuelas puede consultarse Hertel et al. (1992).

La idea subyacente en la mayoría de las aplicaciones de los MEGC es la modificación de uno o varios parámetros del equilibrio de referencia inicial (benchmark equilibrium) para generar un nuevo equilibrio (counterfactual equilibrium) y ver en que situación se encontraría la economía bajo la aplicación de determinados shocks. En tal caso una vez se formulen las funciones de oferta y demanda para el país y productos involucrados, se procede a resolver el sistema como un equilibrio inobservado.

2.2- MEGC *vs.* Modelos de Equilibrio Parcial (MEP)

Los modelos de equilibrio del mercado pueden clasificarse en modelos de equilibrio parcial o modelos de equilibrio general, dependiendo de si se modeliza un solo sector de la economía o la economía en su conjunto. Así, de Janvry y Sadoulet (1987), afirman que los modelos generalmente permiten dibujar los efectos de las relaciones intersectoriales e intertemporales de las políticas agrarias, aunque los resultados obtenidos de estudios de EP frente a las aproximaciones multisectoriales suelen resultar bastante diferentes.

De acuerdo con Hertel (1990) y Hubbard (1995), los MEGC han sido ampliamente ignorados en favor de los MEP. Siguiendo a Hubbard (1995), las razones por las que la profesión se ha inclinado a favor de los estudios de EP pueden ser varias. Primero, porque debido a la pérdida de peso relativo de la agricultura en el PIB de los países industrializados y a la consideración del principio ceteris paribus, todos los vínculos con los sectores agrícolas pueden ser ignorados, ya que la agricultura de los países desarrollados no representa más de un 5% del PIB y no tiene mucha más participación en el total del comercio, por lo que la aproximación desde una perspectiva de EP no es inapropiada65. Segundo, los modelos de EP permiten un mayor grado de detalle. Tercero, la percepción que se tiene sobre los MEGC, es que se trata de modelos demasiado complejos que generan resultados de "caja negra". Además, con frecuencia requieren de una gran cantidad de datos y un alto requerimiento de medios computacionales. Aunque esto es cierto en buena medida, los últimos avances en computación y la disponibilidad de marcos de modelización estandarizados (como GTAP) facilitan enormemente la labor.

Las ventajas e inconvenientes de los modelos EGC respecto de los de EP para el análisis del comercio internacional agrario pueden verse en los cuadros 3 y 4.

Cuadro 3: Ventajas de los MEGC respecto a MEP.

- Representan tanto los sectores productivos agrícolas como no agrícolas de una economía, de manera que los cambios inducidos por las políticas de un sector tienen repercusiones sobre el resto de sectores.
- Los modelos de EP suelen emplearse para modelizar el comercio de productos básicos primarios sin considerar el comercio de productos alimentarios elaborados.
- Los MEGC representan el mercado de factores y la macroeconomía en su formulación.
- El sustento teórico de los MEGC es muy sólido desde un punto de vista de la teoría económica neoclásica.
- En el análisis *counterfactual* del EP, los efectos del apoyo vía precios tanto en el mercado doméstico como internacional son bastante complicados.

Fuente: Elaboración propia a partir de Demekas et al. (1988), Hertel et al. (1992), Gómez (2002) y FAO (2005).

Cuadro 4: Inconvenientes de los MEGC respecto a MEP.

- Los MEGC se construyen con frecuencia a niveles elevados de agregación geográfica y sectorial, de forma que pueden perderse detalles específicos de los países y productos.
- El análisis desde una óptica de estática comparativa no permite vislumbrar los procesos de ajuste y sus costes al introducir medidas de política.
- El sustento estadístico que emplea es relativamente pobre.

Fuente: Elaboración propia a partir de Demekas et al. (1988), Hertel et al. (1992), Gómez (2002) y FAO (2005).

Podemos afirmar que la mayor parte de los MEGC aplicados en España se han identificado con la simulación de políticas económicas en materia de reformas fiscales[66] y modelos multisectoriales para CC.AA[67]. Por otro lado, existen aplicaciones para países latinoamericanos como el ECOGEM-Chile Model[68].

Hasta el momento los MEGC para el sector agrario español han sido poco aplicados en España, quizá en parte, por su complejidad matemática y por ser el sector agrario un campo relativamente poco atractivo para los economistas.

[65] La validez de esta aproximación es demostrada formalmente por Hertel (1992) y adoptada por Tyers y Anderson (1988), en su MEP multi-región de la liberalización comercial agrícola.
[66] Véase por ejemplo a Llop y Manresa (2001), para la reforma del IRPF en Cataluña.
[67] Valle (2004) sobre la economía balear.
[68] Para el estudio del comercio y su impacto sobre el medio ambiente (O'Ryan et al., 2003).

En el caso de reformas que afectan tanto a los sectores agroalimentario como no agroalimentario, los MEP tienen dificultades para predecir cambios sobre las pautas de producción agroalimentaria y comercio. Cuando el shock es específico para un sector, sin embargo, los MEP resultan muy adecuados. En tal caso, el principal beneficio del análisis con EG es su capacidad para representar las interrelaciones entre los sectores agrícolas y no agrícolas en política comercial (Hertel, 1990 y Hertel, 1992).

La literatura empírica en un entorno de EP y EGC sobre el impacto de la PAC en el comercio mundial agrícola dista mucho de apuntar idénticos resultados. Las diferencias metodológicas y los datos empleados en cada sector son los responsables de los distintos efectos sobre los precios estimados. De este modo, Demekas et al. (1988), subraya que aquellos modelos que cubren un pequeño grupo de productos y/o no toman en cuenta las interacciones del mercado (caso del EP), tienden a predecir precios más altos en el nuevo equilibrio (counterfactual equilibrium) y por lo tanto sobreestiman los efectos del apoyo vía precios de la PAC sobre los mercados mundiales.

3- Marco teórico del estudio

3.1- Libre comercio y ganancias en bienestar

En este contexto, los MEGC tratan de medir el aumento del bienestar social económico producido por las mejoras en la eficiencia distributiva, a través de la Variación Equivalente (VE[69]). De acuerdo con Francois et al. (2005a,b), la liberalización comercial global ofrece la oportunidad de compensar las pérdidas o ganancias derivadas de los cambios en las relaciones de intercambio de mercancías, con mejoras de la eficiencia y ganancias en la competitividad.

Algunos estudios (Anderson y Martin, 2005a,b), apuntan como la eliminación de aranceles y los programas de apoyo doméstico supondrían un espaldarazo para el bienestar global de casi 300 billones de $ al año en 2015. Cerca de dos terceras partes de estas ganancias vendrían de las reformas de políticas comerciales agrícolas, ya que la agricultura está mucho más distorsionada que otros sectores. Aunque la FAO (2005), considera que los posibles beneficios de bienestar social mundial derivados de la liberalización del comercio son, en conjunto, relativamente modestos referidos al PIB mundial. Sin embargo, como señalan Anderson y Martin (2005b), la eliminación de los subsidios a las exportaciones agrícolas son muy importantes, para facilitar el acceso a los mercados agrícolas, aunque son los altos aranceles sobre los productos agrícolas en relación a los no agrícolas, la principal razón de que las políticas agroalimentarias contribuyan en un 63% al total de pérdidas de bienestar derivadas de las actuales distorsiones del comercio. Los subsidios a la producción y a la exportación agrícola contribuyen de manera secundaria a tales pérdidas.

Otras estimaciones con MEGC estáticos muestran que la liberalización comercial general (sectores agrícolas y no agrícolas) supondría ganancias de bienestar global situadas entre 254 y 291 miles de millones de $ de 1997 (Banco Mundial, 2003 y Anderson et al., 2001). Posteriormente, el Banco Mundial (2005) revisó su estudio de 2003, empleando la versión 6 de la base de datos de GTAP, obteniendo en esta ocasión unas ganancias en bienestar mundial de 263.000 millones de $ de 2001 (cifra ligeramente inferior a la inicial de 291 mil millones de $, estimada con la versión 5).

Normalmente, las estimaciones realizadas sobre las ganancias de bienestar realizadas por el Banco Mundial suelen arrojar resultados muy halagüeños. Un estudio realizado por Oxfam International (2006), demuestra como tales estimaciones estarían “infladas” debido a la metodología empleada. Así, Taylor y von Arnim (Oxfam Internacional, 2006), señalan que los MEGC presentan debilidades al conceptualizar y medir el bienestar, argumentando que tales estudios hacen asunciones “poco convincentes” acerca de las elasticidades, el tipo de cambio y la causalidad macroeconómica. En concreto, suponen que los indicadores macroeconómicos fundamentales no cambian en respuesta a cualquier escenario de liberalización comercial, lo

[69] La VE mide el potencial cambio sobre el bienestar de un agregado regional, pero no considera sus efectos redistributivos. Una VE positiva, únicamente refleja el hecho de que aquellos que resultan beneficiados obtienen unos beneficios mayores que las pérdidas que sufren los perjudicados.

que si sucede en países en desarrollo, con históricos déficit comerciales que suponen problemas de deuda, una gran actividad económica informal y un alto desempleo en sectores modernos.

En cualquier caso, la FAO (2005) afirma que las mejoras en el bienestar social derivadas de la liberalización total del comercio superan en un tercio o dos tercios a las derivadas de la liberalización agrícola solamente.

3.2- Revisión de investigaciones sobre MEGC y PAC

Los resultados sobre los costes económicos de la PAC obtenidos mediante modelización en un entorno de equilibrio general computable no son coincidentes, entre otras cosas, por las asunciones realizadas (competencia perfecta o imperfecta, rendimientos constantes o crecientes a escala, etc.).

Hubbard (1995), expone que la completa abolición de la PAC muestra significativas caídas, tanto en la producción como en la exportación de los sectores agrícolas y de transformación en la UE, incrementándose la producción de manufacturas (5%) y de servicios (2%) y sus correspondientes exportaciones (17% y 10%, respectivamente). En otras regiones del mundo, generalmente se produce tanto un aumento en la producción como de las exportaciones de productos agroalimentarios y una caída en el nivel de actividad de las manufacturas y de servicios. En un contexto global, se produce un proceso de cambio estructural, especialmente en lo que se refiere a los flujos comerciales. Sin embargo, en lo que respecta a los impactos sobre el bienestar, resultado de mejoras en eficiencia y en las relaciones de intercambio, los cambios son pequeños, con mejoras del 0,8% para la UE y del 0,4% para el resto del mundo.

Otros estudios (Philippidis y Hubbard, 2001), incorporan por el lado de la demanda la competencia imperfecta, caracterizada de manera endógena a través de una preferencia jerárquica del consumidor en base a la región de origen. Por el lado de la oferta, incorporan rendimientos crecientes a escala para caracterizar a los sectores no primarios. Bajo estas condiciones, sus resultados muestran como el incremento de la variedad puede tener un efecto positivo gracias a la PAC en la UE, incrementándose la utilidad del consumidor. Por este motivo, una eliminación de la PAC supondría una ligera pérdida de bienestar del consumidor comunitario.

Estimaciones posteriores para determinar los impactos con motivo de la reforma de la Agenda 2000 de la PAC (Philippidis y Hubbard, 2003), muestran como la producción de cereales, oleaginosas y ganado vacuno de carne decaen en la mayor parte de los socios comunitarios, apreciándose un cambio en el uso de la tierra de labranza. En lo que se refiere a las ganancias en términos de bienestar se estiman en 2.082 millones de euros (a precios de 1997) en el año 2008.

Los impactos de la Ronda de Doha sobre la agricultura española también han sido estudiados por Philippidis (2005), encontrando que la balanza comercial total de mercancías mejoraría, debido a una reasignación de factores desde las actividades agrícolas a los sectores industriales y de servicios, en detrimento de la balanza comercial agroalimentaria.

Los efectos sobre el sector agrario de las últimas adhesiones a la UE han sido ampliamente estudiados. Por ejemplo, Jensen y Frandsen (2003a) y Jensen y Frandsen (2003b), subrayan como el potencial incremento de la producción agrícola en los diez últimos países incorporados a la UE causará efectos negativos marginales sobre la producción agraria de la UE15. De igual modo, las pérdidas globales de bienestar de la UE15 por las últimas adhesiones son pequeñas, a pesar de las contribuciones al presupuesto comunitario, por lo que en términos económicos la ampliación de la UE con sus diez últimas adhesiones parece asequible.

La desconexión de las ayudas de la producción, ha sido estudiada por Frandsen et al. (2002) y Jensen y Frandsen (2003a), apuntando que el desacoplamiento de las ayudas tendría un impacto significativo, aunque variaría entre países, y provocará un aumento en el ingreso rural de la UE de entre un 3% y 4%, debido a la reforma de 2003.

4- Análisis empírico

4.1- Justificación

Con frecuencia, en la discusión sobre los apoyos públicos a la agricultura se asume que los agricultores estarían obligados a abandonar la actividad ante un proceso desprotector, pasando por alto las posibilidades de ajuste que ofrece la agricultura. Un ejemplo del efecto de la eliminación de las ayudas, lo constituye la agricultura neozelandesa. Así, Sandrey y Reynolds (1990) afirman que en 1983 las ayudas a los productores en Nueva Zelanda equivalían al 33% del valor de la producción agraria, mientras que en 1990, estas ayudas sólo representaban el 3% (Burfisher, 2001). Esto condujo a una mejor racionalización en el uso de los inputs y la reducción del precio de la tierra en un 55% entre 1982 y 1989. Finalmente, desaparecieron menos del 5% de las explotaciones y el gobierno ayudó a la reestructuración de las economías locales desarrollando actividades no agrícolas como el turismo o la pequeña y mediana empresa (Bell y Elliot, 1994). Actualmente Nueva Zelanda goza de una de las agriculturas más competitivas del mundo, con rentas agrarias elevadas.

En cualquier caso, los cambios en la agricultura española han sido más rápidos que en la comunitaria, encontrándose la primera en un entorno menos protegido que la segunda. Por todo ello, España no debería oponer rechazo a una reforma de la PAC en profundidad (García Alvarez-Coque, 2003). De acuerdo con Sumpsi (2003), la probabilidad de que se produzcan cambios profundos en la PAC después de 2010 aumenta, entre otras cosas, porque en el contexto de una UE-28 o de una UE-27 (sin Turquía), la reforma radical de la PAC será inevitable.

La evolución futura de la PAC tendrá como eje principal la liberalización de los mercados agrarios, por lo que una reforma de la PAC en esta línea, supondrá el cumplimiento con las exigencias impuestas en el seno de la OMC, reduciéndose sustancialmente la cuantía de las cajas ámbar y azul, mientras que el aumento de los apoyos al desarrollo rural se catalogarán como de caja verde y, por lo tanto, no susceptibles de reducción.

4.2- Objetivo del experimento

Este trabajo pretende evaluar cuantitativamente el impacto económico a largo plazo de la abolición de la PAC en el sector agroalimentario español. En este contexto, pretendemos evaluar *ex-ante*, la ganancia en bienestar para España, derivada de la decisión unilateral de eliminar la política comercial agrícola de la UE.

4.3- Metodología de la investigación

4.3.1- El modelo de GTAP[70] y su base de datos

La metodología empleada es un modelo estándar GTAP multi-región (versión 6.2) en un marco comparativo estático. Se trata de un modelo neoclásico, en el que precios y cantidades se ajustan endógenamente para determinar un conjunto de precios con los que los mercados se vacían. Los mercados funcionan bajo el supuesto de competencia perfecta, asignando los recursos eficientemente, los agentes son racionales adoptando comportamientos optimizadores, la balanza de pagos está en equilibrio, la economía funciona a pleno empleo y el ahorro determina la inversión.

Del mismo modo, se ha empleado la versión 6 de la base de datos de GTAP, cuya característica fundamental, es que representa la economía global en el año 2001, con una desagregación de 87 regiones y 57 sectores. La base de datos es un conjunto de información a nivel global que combina datos detallados de comercio bilateral, transporte, niveles de protección caracterizados por los vínculos económicos entre las diversas regiones del mundo y

[70] El modelo de GTAP ha sido desarrollado en el *Center for Global Trade Analysis*, con sede en el Departamento de Economía Agraria de la Universidad de Purdue (EE.UU). Para una exposición exhaustiva del modelo de GTAP, véase: Hertel, T.W. (ed.) (1997). *Global Trade Analysis: Modelling and Applications. Cambridge University Press, New York*. También puede consultarse la dirección: https://www.gtap.agecon.purdue.edu/.

tablas I-O individuales para cada país, considerando los distintos vínculos intersectoriales dentro de las regiones. Así, FAO (2005), afirma que en los últimos años, la base de datos compilada por *Global Trade Analysis Project* (GTAP), ha pasado a ser la norma de facto para este tipo de análisis

Adicionalmente, se ha usado el *software* GEMPACK[71], que permite correr el modelo y visualizar los resultados.

4.3.2- Indicadores resumen del modelo

En el modelo de GTAP, el nido de producción para cada sector productivo j presenta una estructura de mercado perfectamente competitiva, asumiendo rendimientos constantes de escala. Así, el nido superior corresponde a demandas de Leontief que son separables respecto del compuesto de inputs intermedios ($qf_{i,j,r}$) y de valor añadido ($qva_{j,r}$), donde el compuesto de precios está sometido a la condición de beneficio nulo de la industria. En tal caso:

$$qf_{i,j,r} = qo_{j,r} \quad (1) \qquad qva_{j,r} = qo_{j,r} \quad (2)$$

En el nido inferior de producción, se usa la función agregadora CES para compilar los inputs primarios e intermedios (compuesto doméstico y de importaciones) en el agregado de valor añadido ($qfe_{i,j,r}$) y el compuesto de bienes intermedios ($qfm_{i,j,r}$ y $qfd_{i,j,r}$), respectivamente. Los insumos en ambas funciones agregadoras son imperfectamente sustituibles dentro de cada grupo, de acuerdo a un valor parametrizado de la elasticidad de sustitución. Así, tenemos que:

$$qfe_{i,j,r} = qva_{j,r} - \sigma_i^{va}\left[pfe_{i,j,r} - pva_{j,r}\right] \quad (3)$$

$$qfm_{i,j,r} = qf_{i,j,r} - \sigma_i^{D}.\left[pfm_{i,j,r} - pf_{i,j,r}\right] \quad (4)$$

$$qfd_{i,j,r} = qf_{i,j,r} - \sigma_i^{D}.\left[pfd_{i,j,r} - pf_{i,j,r}\right] \quad (5)$$

Los cambios en la balanza comercial (DTBALi(i,r)) se expresan en millones de $ a precios del 2001. Los valores positivos indican que las exportaciones exceden a las importaciones y viceversa. Su expresión es:

*DTBALi(i,r) = [VXW(i,r) / 100] * vxwfob(i,r) - [VIW(i,r) / 100] * viwcif(i,r)* (6)

donde VXW(i,r) son las exportaciones del bien i desde la región r a la s, valoradas a precios de mercado, vxwfob(i,r) es el valor de las exportaciones regionales a precios FOB, VIW(i,r) es el valor de las importaciones del bien i que realiza la región s a precios CIF y viwcif(i,r) es el valor de las importaciones regionales a precios CIF.

Los precios de importación (pms(i,r,s)) para las distintas regiones se obtienen a partir de la siguiente expresión:

pms(i,r,s) = tm(i,s) + tms(i,r,s) + pcif(i,r,s) (7)

donde tm(i,s) y tms(i,r,s) capturan cambios en los impuestos sobre las importaciones y pcif(i,r,s) representa el precio CIF de las mercancías desembarcadas en el muelle de la región importadora s.

La VE representa el cambio en el ingreso motivado por los *shocks* aplicados sobre el modelo. En el modelo de GTAP, la VE se expresa en millones de $ a precios del 2001 y su expresión es:

*EV(r) = [INCOMEEV(r) / 100] * yev(r)*; (8)

donde INCOMEEV(r) es el nivel de ingresos (=gastos) a los precios del *benchmark equilibrium* (situación de pre-shock) y la utilidad regional yev(r) es un agregado Cobb-Douglas linealmente

[71] *General Equilibrium Modelling PACKage*, desarrollado por el *Centre of Policy Studies*, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Monash (Australia). Puede consultarse en la dirección: http://www.monash.edu.au/policy/gempack.htm.

homogéneo de las utilidades de los hogares privados, gobierno y el ahorro, en las regiones consideradas.

4.3.3- Diseño de la simulación

Para el experimento se realizó una agregación de la base de datos de GTAP en un compuesto de tres regiones; España, resto de la UE y el resto del mundo. Del mismo modo, se consideran 23 sectores productivos con especial énfasis en la agricultura, ganadería e industria alimentaria, como muestra el cuadro 5. Para caracterizar la completa abolición de la PAC hemos eliminado todos los todos los pagos directos, los apoyos de Caja Ámbar y los subsidios sobre los insumos intermedios en la UE.

Cuadro 5: Agregación de sectores y regiones.

I- Agregación sectorial (23 sectores a partir de la base de datos de GTAP)
1) **Trigo** (wheat): trigo duro y trigo blando; 2) **Otros granos** (ograins): centeno, sorgo, cebada, avena, maíz, mijo, etc.; 3) **Oleaginosas** (oilseeds): colza, semillas de mostaza, de girasol, de soja, de algodón, de sésamo, aceituna para aceite; 4) **Otros cultivos** (ocrops): fibras, lino, cañamo, café, cacao, té, coco, especias, tabaco, uva de mesa, aceituna de mesa, vino de mesa, flores, plantas ornamentales, etc.; 5) **Hortalizas, frutas y nueces** (vegfrunuts): patata, guisante, coliflor, tomate, legumbres, nueces, cebolla, manzana, pera, melocotón, banana, cítricos, etc.; 6) **Azúcar** (sugar): Remolacha azucarera y caña de azúcar; 7) **Bovino de leche** (milk): vacuno de leche; 8) **Bovino de carne, ovino y caprino**[1] (catshp): terneros, becerros, añojos, erales-as, utreros-as, novillos-as, vacas, toros, bueyes, corderos-as, borregos-as, primales-as, andoscos-as, trasandoscos-as, ovejas, moruecos, chotos-as, chivos-as, primales-as, cegajos-as, cabras y machos cabríos; 9) **Porcino y aves**[2] (pigspoultry): lechones, cerdos-as de transición, de recría, de cebo, de acabado, cerdas, verracos y broilers; 10) **Pesca** (fishing); 11) **Lana y seda** (woolsilk); 12) **Otra agricultura** (oagric): arroz cáscara; 13) **Silvicultura** (forestry); 14) **Carne de vacuno y cordero** (meatpro); 15) **Carne de cerdo, ave y huevos** (omeatpro); 16) **Aceites vegetales y grasas** (vegoilfats): aceite de coco, de cacahuete, de oliva, de semillas de algodón, de palma, de colza, de soja, de girasol, grasas de origen animal; 17) **Lácteos** (dairy): mantequilla, queso, nata, suero y derivados, etc.; 18) **Azúcar refinado y edulcorantes** (sugarpro); 19) **Bebidas alcohólicas y tabaco** (bevstobac): vino, cerveza, otras bebidas alcohólicas, tabaco, etc.; 20) **Otros alimentos transformados** (ofoodpro): arroz transformado, pescado procesado, despojos comestibles, etc.; 21) **Materias primas - excluida agricultura** (rawmat): carbón, petróleo, gas, minería, etc.; 22) **Manufacturas - excluida industria alimentaría** (mnfc): textil, cuero, papel, química, plástico, metales, vehículos de motor, equipo de transporte, electrónica, maquinaria pesada, etc.; 23) **Servicios** (svces): gas, agua, electricidad, construcción, viajes, transporte, comunicaciones, servicios financieros, seguros, asesoría a empresas, ocio, vivienda, AA.PP, defensa, sanidad, educación, etc.
II- Agregación regional (3 regiones a partir de la base de datos de GTAP)
1) **España** (Spain), 2) **Resto de la UE** (EU), 3) **Resto del Mundo** (ROW)

Fuente: Elaboración propia a partir de Philippidis, G. (2005). [1,2]Apelativos del ganado según su evolución cronológica.

5- Resultados

5.1- Niveles de producción

Los niveles de producción[72] agroalimentaria en España se reducirían, como puede verse en la cuadro 6. Los descensos más acusados se darían en la producción de oleaginosas (41,6%), carne de vacuno (33,2%) y cereales. Por otra parte, la producción aumentaría levemente en los sectores de producción de materias primas no agrícolas (1,7%) y manufacturas (2,6%). Así, la producción del sector industrial, casi se duplicaría en España respecto al resto de la UE. Tales aumentos en los niveles productivos de los sectores no agrícolas se deben a la consecuente redistribución de recursos, como mano de obra y capital, consecuencia inmediata de la abolición de la PAC en la UE.

Para el resto de la UE (EU) se reduciría igualmente los niveles de producción del sector agroalimentario; destaca la reducción de la producción de azúcar y lácteos, con valores más

[72] Los decrementos más significativos en la producción agraria se deben a la representación del apoyo en la base de datos de GTAP. En este sentido puede verse a Jensen (2007). Así, en España la reducción de la producción de vacuno de carne y productos derivados se explica fundamentalmente por la eliminación de los pagos al capital (ganado), la eliminación de subsidios a la exportación y los aranceles a la importación. En cereales por la supresión de los pagos ligados a la tierra cultivada y en oleaginosas por la eliminación de los subsidios a la producción y los pagos ligados a la tierra cultivada. Todo ello referido a la situación de *benchmark equilibrium* para 2001.

acusados que en el caso español. La industria alimentaría del resto del mundo (ROW) aumentaría sus niveles productivos, principalmente la industrias cárnica ligada a ganado vacuno, láctea y de azúcar, con leves descensos en los niveles de producción del sector industrial.

Cuadro 6: Variaciones porcentuales en los niveles de producción.

Qo	Spain	EU	ROW	qo	Spain	EU	ROW
Wheat	-15,3	-16,9	2,3	Forestry	2,0	+	-
Ograins	-6,6	-14,1	2,2	Meatpro	-33,2	-31,4	8,5
Oilseeds	-41,6	-26,6	2,8	Omeatpro	-	-7,6	2,9
Ocrops	-10,6	5,1	-	VegOilsFats	-12,1	-3,4	1,9
VegFruNuts	-5,0	-2,5	+	Dairy	-7,4	-13,1	7,2
Sugar	-5,6	-29,9	2,5	SugarPro	-11,4	-38,4	4,8
Milk	-8,0	-11,5	2,8	BevsTobac	+	+	+
CatShp	-35,0	-29,8	5,5	Ofoodpro	-3,7	-3,1	+
PigsPoultry	-	-5,8	+	RawMat	1,7	+	-
Fishing	-4,7	+	+	Mnfcs	2,6	1,4	-
WoolSilk	54,7	64,7	-	Svces	+	+	-
Oagric	-70,3	-48,3	+	CGDS	-	-	+

Fuente: Elaboración propia. Nota[73]

5.2- Balanzas comerciales

La balanza comercial agroalimentaria española se deterioraría (véase cuadro 7), de manera que España se convertiría en importador neto de la mayor parte de alimentos. El sector de frutas y hortalizas, abanderado de la agricultura española y con destino a exportación intracomunitaria mayormente, vería reducir sus ventas al exterior en unos 783,7 millones de $; esto se explica por la protección arancelaria de que disfruta el sector. Por otra parte, España pasaría a ser fuertemente dependiente de las importaciones de carne de vacuno, con un saldo negativo del orden de 1.611,0 millones de $. El saldo neto de la balanza comercial mejoraría entorno a 1.122,6 millones de $, fundamentalmente a consecuencia del incremento en las exportaciones de productos industriales (4.453,3 millones de $) y en menor medida, de servicios (1.517,9 millones de $).

El resto de la UE (EU) presentaría una balanza comercial agrícola deficitaria también, aunque con mayor dependencia que España de productos como los cereales, lácteos, azúcar y arroz. Inversamente, el agregado resto del mundo pasaría a convertirse en exportador neto de

[73] Por convención ponemos – (negativo) o + (positivo), en aquellos cambios marginales con valores entre -1% y 1% de los resultados en el *counterfactual equilibrium*, respecto del *benchmark equilibrium*, para todos los sectores económicos, aplicando en lo sucesivo este criterio.

la mayoría de productos agroalimentarios, principalmente de carne de vacuno, arroz y lácteos, presentando un saldo en la balanza de mercancías total negativo de 6.161,2 millones de $, debido al descenso en las exportaciones de manufacturas y en menor cuantía, de servicios.

Cuadro 7: Balanzas comerciales (millones de $ a precios de 2001).

DTBALi	Spain	EU	ROW	DTBALi	Spain	EU	ROW
Wheat	-75,6	-1.079,3	1.156,1	Forestry	-7,9	46,0	-33,4
Ograins	-11,0	-557,7	569,5	Meatpro	-1.611,0	-13.559,4	14.457,6
Oilseeds	-395,0	-997,1	1.337,7	Omeatpro	-173,4	-5.313,9	5.254,9
Ocrops	-197,1	2.344,9	-2.137,6	VegOilsFats	-428,3	-758,8	1.091,8
VegFruNuts	-783,7	-671,8	1.262,0	Dairy	-395,6	-10.171,9	10.499,6
Sugar	+	3,3	-3,9	SugarPro	-68,5	-4.350,7	4.003,4
Milk	+	13,7	-13,9	BevsTobac	-10,9	-336,7	322,4
CatShp	-49,9	-890,6	880,4	Ofoodpro	-463,8	-4.409,5	4.600,8
PigsPoultry	25,8	294,1	-314,6	RawMat	-15,6	468,9	-362,7
Fishing	-70,9	103,0	-27,1	Mnfcs	4.453,3	35.737,1	-40.082,9
WoolSilk	12,7	162,88	-174,5	Svces	1.517,9	9.108,9	-8.704,7
Oagric	-128,9	-147,0	257,8	**Total**	1.122,6	5.038,7	-6.161,2

Fuente: Elaboración propia.

5.3- Precios de importación

El precio de las importaciones que realiza España a la UE[74] se reduciría en la mayoría de productos agroalimentarios levemente, salvo en el caso ganado vacuno vivo (aumentaría un 24,9%), oleaginosas (aumentaría un 24,7%), cereales y carne de vacuno (véase cuadro 8). Por otra parte, casi la totalidad de los precios de las importaciones españolas al resto del mundo[75] de productos agroalimentarios se reducirían, principalmente de carne de vacuno (42,6%), azúcar (26%), lácteos (23,9%), cereales y otros cultivos (fibras, café, cacao, etc.). Así, resultaría más barato para España comprar en el resto del mundo productos agroalimentarios, que hacerlo a la UE.

El precio de las importaciones que España realiza tanto en la UE como en el resto del mundo de bienes industriales y servicios apenas sufrirían modificaciones.

Cuadro 8: Variaciones porcentuales en los precios de las importaciones.

[74] Los aumentos en el precio de las importaciones españolas a la UE de vacuno, oleaginosas y cereales se deben a la eliminación unilateral dentro de la UE de los apoyos a la producción y los ligados al factor capital y tierra.

[75] El descenso en el precio de importación para España de carne de vacuno, azúcar, lácteos y otros granos del resto del mundo, se debe principalmente a la desprotección comercial agrícola de la UE. En oleaginosas a los apoyos ligados a producción y en trigo a ambos en proporciones muy similares.

pms[**Spain]	EU	ROW	pms[**Spain]	EU	ROW
Wheat	6,1	1,5	Forestry	-	+
Ograins	6,1	-18,8	Meatpro	6,1	-42,6
Oilseeds	24,7	2,0	Omeatpro	-1,4	-16,2
Ocrops	-4,2	-0,9	VegOilsFats	+	-16,5
VegFruNuts	-6,8	-4,9	Dairy	-1,7	-23,9
Sugar	-3,7	1,4	SugarPro	-5,3	-26,0
Milk	-1,3	1,7	BevsTobac	-1,7	-4,8
CatShp	24,9	-18,4	Ofoodpro	-2,0	-5,3
PigsPoultry	-2,7	-	RawMat	+	+
Fishing	-2,4	-3,4	Mnfcs	-	+
WoolSilk	-4,5	1,0	Svces	-	+
Oagric	-9,1	-41,4			

Fuente: Elaboración propia.

En este contexto, lo anterior es consecuencia inmediata a que los flujos comerciales intra y extracomunitarios son alterados. Así, la magnitud de los cambios en el comercio bilateral, o al menos, la mayor parte, dependerá de la elasticidad de sustitución entre importaciones alternativas, es decir, del efecto sustitución (creación y desviación de comercio[76]). En nuestro caso hemos encontrado que aquellas importaciones que España realiza al resto del mundo de productos lácteos y azúcar se explican debido al predominio del efecto sustitución sobre el efecto expansión[77]. Al contrario sucede con las importaciones españolas de carne de vacuno al resto del mundo, donde el efecto expansión dominaría al efecto sustitución.

5.4- Precios mundiales

La completa abolición de la PAC provocaría un modesto incremento de los precios mundiales en la totalidad de productos agroalimentarios (ver cuadro 9). Los mayores aumentos de precios en el mercado internacional se producirían sobre el ganado vacuno vivo (5,6%), oleaginosas (4,1%), carne de vacuno (2,9%), trigo (2,3%), otros granos (2,8%), arroz cáscara (2%), productos lácteos (1,6%) y azúcar (1,5%). Estos valores muestran como una liberalización comercial agrícola unilateral de la UE, no parece suficiente para provocar aumentos significativos en los precios mundiales agrícolas. En tal caso, aproximaciones

[76] En este sentido véase Viner (1966).
[77] En el modelo de GTAP, el comercio bilateral se explica a través de la siguiente ecuación:

qxs(i,r,s) = -ams(i,r,s) + qim(i,s) - ESUBM(i) * [pms(i,r,s) - ams(i,r,s) - pim(i,s)]

donde el primer miembro hace referencia al efecto expansión y el segundo al efecto sustitución. El predominio de un efecto sobre otro debe considerarse con cautela ya que para medir tales efectos, el modelo emplea la aproximación de de un paso único de Johansen. En tal caso, un *shock* grande sobre x nos dará una pobre estimación debido a que la tangente estaría lejos de la verdadera solución.

multilaterales de liberalización parecen ser más indicadas, si lo que se desea es presionar al alza sobre el precio internacional de los productos agroalimentarios.

Cuadro 9: Variaciones porcentuales de los precios mundiales.

	Pw		Pw
Wheat	2,3	Forestry	+
Ograins	2,8	Meatpro	2,9
Oilseeds	4,1	Omeatpro	+
Ocrops	+	VegOilsFats	+
VegFruNuts	+	Dairy	1,6
Sugar	1,4	SugarPro	1,5
Milk	1,1	BevsTobac	-
CatShp	5,6	Ofoodpro	+
PigsPoultry	+	RawMat	+
Fishing	+	Mnfcs	+
WoolSilk	+	Svces	+
Oagric	2,0		

Fuente: Elaboración propia.

5.5- Precios de los factores primarios

El cuadro 10 muestra como el precio de los factores se reduciría. El mayor valor corresponde al precio de la tierra[78].

En España, la fuerza de trabajo vería disminuir levemente sus salarios, entre un 0,80% y 1,2%, según se trate de mano de obra cualificada o no cualificada. Tales reducciones serían mayores en España que en la UE. El sentido económico a este efecto debemos de buscarlo en la reasignación de la fuerza de trabajo a otras actividades no agrícolas, de manera que el aumento de la oferta de trabajo a otros sectores (e.g. industria o servicios) presionaría a la baja los salarios, aunque de una forma prácticamente residual. Así, nuestros resultados indican

[78] El modelo de GTAP asigna una elasticidad de transformación con valor cero. En tal caso, la frontera de transformación corresponde a la forma de Leontief, lo que implica que la asignación óptima del factor i no responde a cambio alguno en el ingreso del factor. Un ejemplo a lo anterior sería el caso de la tierra agrícola que difícilmente presenta usos alternativos a la agricultura. En tal caso, encontramos fuertes reducciones en el precio de la tierra para usos agrícolas y ganaderos en la UE. A priori, dudamos del resultado (descenso del 81,5% en España) , no así, de que la reducción podría situarse entorno al 50% o más, atendiendo a que este trabajo se enmarca en un horizonte temporal de largo plazo y a que estimaciones realizadas en Nueva Zelanda (Sandrey y Reynolds, 1990 y Bell y Elliot, 1994), subrayan como, con motivo de la supresión del apoyo al sector agrario, los precios de la tierra se redujeron en un 55% en un periodo de 7 años. En esta línea argumental, creemos que esto supondría un estímulo para los mercados de compra-venta y de arrendamiento de tierras, favoreciendo el crecimiento de explotaciones viables.

como la dotación de trabajo y capital se reducen en todo el sector agroalimentario, no así, en el sector industrial, donde se produce un aumento en el número de ocupados superior al 2%, y un aumento de su dotación de capital de casi el 3%.

El coste del capital se reduciría más en España (1,3%) de lo que lo haría en el resto de la UE (0,6%).

En el resto del mundo, la situación es diametralmente opuesta, es decir, se produciría un aumento en el precio de la tierra (alrededor del 7,4%) y un insignificante aumento en los salarios de la mano de obra.

Cuadro 10: Variaciones porcentuales del precio de los factores.

pm	Spain	EU	ROW
Land	-81,5	-80,6	7,4
UnSkLab	-1,2	-	+
SkLab	-	-	+
Capital	-1,3	-	+
NatRes	-22,8	3,2	-

Fuente: Elaboración propia.

5.6- Descomposición de los resultados sobre bienestar

La Variación Equivalente (VE) mide el cambio real en el ingreso ante un cambio de política. En tal caso, la variación total equivalente (medida en millones de $ a precios del 2001) puede ser descompuesta en eficiencia asignativa y términos de comercio de mercancías y capital.

Cuadro 11: Descomposición de las ganancias de bienestar por regiones.

	u (%)	VE	Eficiencia asignativa	Términos de comercio de mercancías	Términos de intercambio de capital
Spain	0,08	402,5	1.790,4	-1.272,8	-115,1
EU	0,11	7.120,7	12.318,6	-5.364,7	166,7
ROW	0,02	3.988,3	-2.568,4	6.608,4	-51,6
Total		11.511,5	11.540,6	-29,1	0,01

Fuente: Elaboración propia.

El resultado subyacente es que la liberalización comercial unilateral parece aumentar el bienestar en todo el mundo (cuadro 11). En España, la ganancia en bienestar se situaría en 402,5 millones de $; en el resto de la UE, en 7.120,7 millones de $ y en el resto del mundo, en 3.988,3 millones de $. Por lo tanto, los resultados arrojan la idea de que sería la UE el principal beneficiado de una abolición de la PAC.

De igual manera, el ingreso real per cápita (u) para cada una de las tres regiones sería pequeño, dado que los *shocks* aplicados únicamente han afectado al sector agroalimentario de la UE.

A nivel mundial el bienestar expresado en términos de VE aumentaría, situándose en alrededor de 11.511,5 millones de $; la contribución más importante sería debida a mejoras en la eficiencia asignativa, principalmente en la UE.

5.6.1- Mejoras en la eficiencia asignativa

En España, al igual que en resto de la UE, las mejoras en la VE se explican debido a la mejora en el uso de los recursos, debido a la eliminación de impuestos o subsidios. Como apuntan, Huff y Hertel (2001), un arancel sobre el producto implica un bajo uso de los recursos, ya que la economía usa menos comparado con una situación de libre comercio. A la inversa, los subsidios alientan la sobreproducción y por tanto surge una pérdida de recursos.

En España y por ende en el resto de la UE, las ganancias en bienestar se deben a mejoras en la eficiencia asignativa; para España se originaría un aumento valorado en 1.790,4 millones de $.

En el resto del mundo, habría una pérdida de eficiencia asignativa en el uso de los factores productivos, mayormente en mano de obra no cualificada y capital. Los sectores no agrícolas (recursos naturales, industria y servicios) experimentarían pérdidas de bienestar, aunque es el sector lácteo el que contribuye en mayor cuantía a tales pérdidas con alrededor de -1.085,9 millones de $.

5.6.2- Mejoras en los términos de comercio de mercancías

La contribución al bienestar en España derivadas de cambios en los términos de intercambio de mercancías y capital serian negativas, unas pérdidas de bienestar que se situarían entorno a -1.272,8 y -115,1 millones de $, respectivamente. España resultaría sustancialmente perjudicada en este sentido. El resto de la UE tendría unas perdidas de alrededor de -5.364,7 millones de $. Del mismo modo, mientras que en España las pérdidas de bienestar motivadas por las relaciones de intercambio de capital serían negativas, para el resto de la UE serían positivas y cifradas en unos 166,7 millones de $.

En toda la UE, hay una reducción unilateral de los aranceles sobre los bienes agroalimentarios procedentes del resto del mundo, lo que significa que el aumento de las importaciones de tales bienes, *ceteris paribus*, resultaría en un déficit de la balanza comercial agroalimentaria de la UE. En tal caso, para compensar este déficit, las exportaciones agroalimentarias deberían de aumentar, lo que conllevaría un descenso en los precios de exportación de tales bienes y a inducir el descenso de los precios de los factores primarios y subsecuentemente los precios domésticos. La balanza de mercancías del resto del mundo mejoraría, sobretodo porque ahora la UE sería importadora neta de bienes agroalimentarios.

En el agregado formado por el resto del mundo, sucedería una situación algo diferente, es decir, aunque la ganancia en términos de bienestar sería positiva, del orden de 11.511,5 millones de $, esta se debería principalmente a una mejora en los términos de intercambio de mercancías, estimada en 6.608,4 millones de $. Las perdidas en bienestar debidas a las relaciones de intercambio de capital son relativamente pequeñas, del orden de -51.6 millones de $.

6- Conclusiones

En España, los descensos en la producción más acusados, se darían en la producción de oleaginosas, carne de vacuno y cereales, pasando a ser, dependiente de las importaciones agroalimentarias, en mayor o menor medida, dependiendo del producto considerado. Los principales sectores favorecidos por la abolición de la PAC y la consiguiente redistribución de recursos, serian el sector industrial y de servicios.

El saldo neto de la balanza comercial mejoraría entorno a 1.122,6 millones de $, fundamentalmente a consecuencia del incremento en las exportaciones de productos industriales. Hubbard (1995), ante una completa abolición de la PAC, obtiene descensos en el nivel de producción y exportaciones del sector agroalimentario de la UE, al contrario que con manufacturas y servicios. De igual forma, trabajos realizados para determinar los impactos Agenda 2000 (Philippidis y Hubbard, 2003) en la UE, muestran caídas de la producción de cereales, oleaginosas y carne de vacuno.

Colman (1988) y Bouët et al. (2005), señalan que la reducción general de la protección agrícola en la UE provocaría un aumento en los precios internacionales. Nuestros resultados muestran como la abolición de la PAC provocaría un modesto incremento de los precios mundiales. Rausser y Irwin (1989), afirman que la acción unilateral de una región por limitar los subsidios y apoyos a la agricultura raramente es suficiente para inducir un aumento significativo sobre los precios mundiales.

En la UE, las ganancias en bienestar se deben a mejoras en la eficiencia asignativa; esto se debe a que, el factor capital, tierra, y bienes intermedios se usan de una forma más eficiente. Algunos estudios (García Alvarez-Coque, 1986 y Philippidis, 2005), encuentran que una situación de déficit comercial agrícola en España, provocaría ganancias en bienestar social. La contribución al bienestar en España derivadas de los cambios en los términos de intercambio de mercancías y capital serían negativas.

En el agregado formado por el resto del mundo, las ganancias de bienestar serían positivas, debido principalmente a una mejora en los términos de intercambio de mercancías. Así, Balassa (1988), afirma que la reducción de la protección agrícola en los países industrializados contribuiría al bienestar global mediante mejoras en la asignación de recursos a nivel mundial, de modo que, los países en desarrollo, con crecimientos basados en sus exportaciones, saldrían favorecidos.

Nuestros resultados coinciden con los de Anderson y Martin (2005b), en el sentido de que, son los aranceles sobre los productos agrícolas los principales responsables de las pérdidas de bienestar a nivel mundial. Así, encontramos que los mismos, representan el 53% de tales pérdidas, considerado solamente la eliminación unilateral de la protección agrícola en la UE.

Del mismo modo, los resultados obtenidos, sugieren la idea de que aquellos países que toman la iniciativa en liberalizar su comercio, son los más favorecidos, en términos de ganancias en bienestar.

7- Limitaciones del estudio y futura investigación

En la línea de las opiniones de García Alvarez-Coque (1989), Pañeda (1999) y Burfisher (2001), todo proceso desprotector de la agricultura lleva aparejado una serie de costes sociales, fundamentalmente desempleo. El hecho de trabajar en un marco comparativo-estático implica no poder vislumbrar el proceso de ajuste estructural que experimentaría el sector agrario español a corto y medio plazo ante una supresión de la política de precios agrarios en la UE. En este contexto, siguiendo a Blaug (1985), las simplificaciones que hacen los modelos económicos, se consideran una herramienta útil y legítima, considerando un hecho, que la metodología del análisis económico se sirva de ello, para lograr obtener conclusiones que ayuden a comprender la realidad, aunque no necesariamente la describan con absoluta fidelidad.

Por otro lado, en futuros trabajos se considerarán los efectos presupuestarios de la PAC, así como, los posibles impactos de la adhesión a la UE de nuevos candidatos como Bulgaria, Rumania, Croacia y Turquía.

Es de nuestro interés para sucesivas investigaciones, estudiar el efecto de la abolición de la PAC sobre los países en desarrollo, ya que la agricultura es la principal fuente de ingresos y empleo de los mismos, presentando un mayor nivel de desagregación por regiones.

Bibliografía

Anderson, K., Dimaranan, B., Francois, J., Hertel, T., Hoekman, B. y Martin, W. (2001). The cost of rich (and poor) country protection to developing countries. *Journal of African Economies*, **10**(3): 227-257.

Anderson, K. y Martin, W. (2005a). *Agricultural Trade Reform and the Doha Development Agenda*. Palgrave Macmillan, New York.

Anderson, K. y Martin, W. (2005b). Agricultural Trade Reform and the Doha Development Agenda. *World Economy* **28**(9): 1301-1327.

Balassa, B. (1988). Agricultural policies and international resource allocation. *European Review of Agricultural Economics* **15**(2): 159-171.

Banco Mundial. (2003). *Global Economic Prospects 2004: realizing the development promise of the Doha Agenda*. Banco Mundial, Washington, DC.

Banco Mundial. (2005). *Global Economic Prospects 2005: trade, regionalism, and development*. Banco Mundial, Washington, DC.

Barceló, L.V. (1989). La reducción del proteccionismo agrario. Exigencia del sistema y deseabilidad social. *Información Comercial Española* **666**: 15-43.

Bell, B. y Elliot, R. (1994). Aspects of New Zealand´s Experience in Agricultural *Reform since 1984*. Ministry of Agriculture and Forestry, Wellington.

Blaug, M. (1985). *La metodología de la economía*. Alianza Universidad, Madrid.

Bouët, A., Bureau, J.C., Decreux, Y. y Jean, S. (2005). Multilateral Agricultural Trade Liberalisation: The Contrasting Fortunes of Developing Countries in the Doha Round. *World Economy* **28**(9): 1329-1354.

Burfisher, M. (ed.) (2001). The Road Ahead: Agricultural Policy Reform in the WTO-Summary Report. *Agricultural Economic Report, nº 797*. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.

Colman, D. 1988. The CAP in conflict with trade and development. *European Review of Agricultural Economics* **15**(2): 123-135.

De Janvry, A. y Sadoulet, E. (1987). Agricultural Price Policy in General Equilibrium Models: Results and Comparisons. *American Journal of Agricultural Economics* **69**(2): 230-246.

Demekas, D.G., Bartholdy, K., Gupta, S., Lipschitz, L., y Mayer, T. (1988). The Effects of the Common Agricultural Policy of the European Community: A Survey of the Literature. *Journal of Common Markets Studies* **27**(2): 113-145.

FAO. (2005). *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación*. Colección FAO: Agricultura nº 36, Roma.

Francois, J.F., McQueen, M. y Wignaraja, G. (2005a). European Union-Developing Country FTAs: Overview and Analysis. *World Development* **33**(10): 1545-1565.

Francois, J.F., van Meijl, H. y van Tongeren, F.W. (2005b). Trade liberalization in the Doha Development Round. *Economic Policy*, **20**(42): 349-391.

Frandsen, S.E., Gersfelt, B. y Jensen, H.G. (2002). Decoupling Support in Agriculture. Impacts of redesigning European Agricultural Support. *Fifth Annual Conference on Global Economic Analysis*. Taipei, June 5-7.

García Alvarez-Coque, J.M. (1986). La política de precios agrarios y el bienestar. *Investigaciones económicas* **10**(2): 227-250.

García Alvarez-Coque, J.M. (1989). La desprotección agraria y la productividad de la agricultura española en el marco de la Comunidad Europea. *Información Comercial Española* **666**: 131-152.

García Alvarez-Coque J.M. (1995). *Un análisis de la Política Agraria Común desde la perspectiva de la racionalidad económica*. En: Política Económica. Jordán, J.M (coord.). Tirant Lo Blanch. Valencia.

García Alvarez-Coque, J.M. (2003). La agricultura española ante la reforma de la política agrícola común. *Papeles de economía española* **96**: 2-19

García Álvarez-Coque J.M. (coord.). (2006). *La Política Agraria Común y su evolución*. En: La Reforma de la Política Agraria Común. Eumedia. MAPYA.

García Alvarez-Coque, J.M., Castellano, E., y Sancho, M. (1999). Los efectos distributivos de la PAC y la cohesión. Un punto de vista mediterráneo. *Revista Asturiana de Economía* **14**: 51-71.

Gómez, A. (2002). Simulación de políticas económicas: los modelos de equilibrio general aplicado. *Papeles de trabajo del Instituto de Estudios Fiscales.* Serie economía nº 35: 1-28.

Gómez, A. (2005). Simulación de Políticas Económicas: los Modelos de Equilibrio General Aplicado. *Cuadernos económicos de ICE* **69**: 197-218.

Greenaway, D., Leybourne, S.J., Reed, G.V. and Whalley, J. (1993). *Applied General Equilibrium Modelling: Applications, Limitations and Future Development*. HMSO Report, London.

Henrichsmeyer, W. y Ostermeyer-Schlöder, A. (1988). Productivity growth and factor adjustment in EC agriculture. *European Review of Agricultural Economic* **15**: 137-154.

Hertel, T.W. (1990). General Equilibrium Analysis of U.S. Agriculture: What Does It Contribute?. *The Journal of Agricultural Economics Research* **42**(3): 3-9.

Hertel, T.W. (1992). Partial vs General Equilibrium Analysis of Trade Policy Reform. *Journal Agricultural Economics Research* **44**: 3-15.

Hertel, T.W. (ed) (1997). *Global Trade Analysis: Modelling and Applications*. Cambridge University Press, New York.

Hertel, T.W., Horridge, J.M., y Pearson, K.R. (1992). Mending the family tree. A reconcilitiation of the linearization and levels schools of AGE modelling. *Economic Modelling*. Oct 92: 385-401.

Hubbard, L.J. (1995). General Equilibrium Analysis of the CAP using the GTAP Model. *Oxford Agrarian Studies* **23**(2): 163-176.

Huff, K. y Hertel, T. (2001). Decomposing Welfare Changes in GTAP. *GTAP Technical Paper No. 05*. www.agecon.purdue.edu/gtap/.

Jensen, H.G. (2007). V6 Documentation – Chapter 16.C: Domestic Support: European Union. *GTAP 6 Data Base documentation*. www.agecon.purdue.edu/gtap/.

Jensen, H.G. y S.E. Frandsen. (2003a). Implications of EU Accession of Ten New Members. The Copenhagen Agreement. *6th Annual Conference on Global Economic Analysis*. The Hague, June 12-14.

Jensen, H.G. y S.E. Frandsen. (2003b). Impacts of the Eastern European Accession and the 2003-reform of the CAP. Consequences for Individual Member Countries. *Working Paper 11/03*. Danish Research Institute of Food Economics.

Johansen, L. (1960). *A multi-sectorial study of economic growth*. North-Holland, Ámsterdam.

Kehoe, P.J. y Kehoe, T.J. (1994). A primer on static applied general equilibrium models. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* **18**(1): 1-16.

Llop, M. y Manresa, A. (2001). Un análisis de equilibrio general de la reforma del IRPF sobre la economía catalana. *IV Encuentro de Economía Aplicada*. Reus 7-8-9 de junio. http://www.revecap.com/.

Neville-Rolfe, E. (1984): *The Politics of Agriculture in the European Community*, Policy Studies Institute, Londres.

O'Ryan, R. de Miguel, C. y Millar, S. (2000). Ensayo sobre Equilibrio General Computable: teoría y aplicaciones. *Documento de trabajo*, Universidad de Chile.

O'Ryan, R. de Miguel, C. y Millar, S. (2003). The ECOGEM-Chile Model: A CGE Model for Environmental and Trade Policy Analysis. *Working Papers Central Bank of Chile* *247*, Central Bank of Chile.

Oxfam International. (2006). *Modelling the Impact of Trade Liberalisation. A Critique of Computable General Equilibrium Models*. Oxfam International Research Report.

Pañeda, C. (1999). Teoría e historia de la PAC. Revista Asturiana de Economía 14: 7-25.

Philippidis, G. (2005). Agricultural Trade Liberalisation in the Doha Round: Impacts on Spain. *Economía Agraria y Recursos Naturales* **5**(10): 41-68.

Philippidis, G and Hubbard, L.J. (2001). The economic cost of the CAP revisited. *Agricultural Economics* **25**: 375-385.

Philippidis, G. and Hubbard, L.J. (2003). Agenda 2000 Reform of the CAP and its Impacts on Member States: A note. *Journal of Agricultural Economics* **54**(3): 479-486.

Rausser, G.C. y Irwin, D.A. (1989). The political economy of agricultural policy reform. *European Review of Agricultural Economic* **15**(4): 349-366.

Reig, E. (2005). *La política agrícola común*. En: Economía de la Unión Europea. 2º ed. J.M. Jordán (coord.). Thomson Civitas, Madrid.

Sánchez, M.A. (2005). Modelos de Equilibrio General Aplicado: Un enfoque microeconómico para hogares rurales. *Reflexiones Económicas*: 1-30.

Sandrey, R. y Reynolds, R. (eds.) (1990). *Farming Without Subsidies*. Ministry of Agriculture and Forestry, Wellington.

Scarf, H. (1967). The approximation of fixed points of a continuous mapping. SIAM *Journal of Applied Mathematics* **15**: 1328-1343.

Shoven, J.B. y Whalley, J. (1984). Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey. *Journal of Economic Literature* **22**: 1007-1051.

Sumpsi, J.M. (2003). Una nueva política agraria para una nueva Unión. *Papeles de Economía Española* **96**: 42-59.

Swinnen, J. (2002). Transition and Integration in Europe: Implications for Agricultural and Food Markets, Policy, and Trade Agreements. *The World Economy* **25**(4): 481-501.

Tracy, M. (1997). *Agricultural Policy in the European Union and other market economies*. 2nd edition. APS-Agricultural Policy Studies, Brussels.

Tyers, R. and Anderson, K. (1988). Liberalising OECD agricultural policies in the Uruguay Round: effects on trade and welfare. *Journal of Agricultural Economics* **39**: 197-216.

Valle, E. (2004). *Modelos multisectoriales aplicados a la economía balear*. Tesis doctoral. Departament d'Economia Aplicada. Universitat de les Illes Balears.

Viner, J. (1966). *Comercio internacional y desarrollo económico*. Tecnos, Madrid.

ANALYSIS OF PUBLIC POLICIES FOR AN INTEGRATED WATER MANAGEMENT UNDER UNCERTAINTY

Irene Blanco-Gutiérrez[79] & Consuelo Varela-Ortega
Department of Agricultural Economics, ETSIA, Polytechnic University, Madrid.

ABSTRACT

Water is a scarce resource unequally distributed in the Mediterranean region where agricultural sector is the main water user. In Spain, agriculture uses nearly 80 % of the total available resources and the necessity of increasing irrigation water efficiency becomes the main subject of many debates in national water policies. In this context, the integration between agricultural and water policies becomes essential to achieve an efficient water management. At present, the New Common Agricultural Policy (new CAP Reform, 2003) and the Water Framework Directive (WFD, 2000), which constitutes the new policy framework for water management, are seeking to converge progressively towards mutually compatible objectives. The aim of this paper is to analyse the irrigators' response to water pricing policies in the context of different agricultural policies scenarios and to assess the implementation of the full cost recovery principle of the WFD. To undertake this analysis a mathematical programming model has been built to simulate farmers' behaviour in the presence of climate and market uncertainties. Empirical application of the model has been carried out in two different Irrigation Communities that characterize agrarian systems of the region of Castilla-Leon in the northern central plateau of Spain. Results show that the application of the EU Water Framework Directive in conjunction with the new CAP reform would have to be examined carefully, as it may produce different effects across irrigation districts and may produce market distortions for some crops. Consequently, it is to be expected that an equivalent water policy might result in distinct effects on the environment, the private and the public sectors when the CAP programs are changed underlining the district's structural characteristics and agronomic potential. In particular, attaining cost recovery targets (financial and environmental) will conserve water resources but can inflict negative effects on farmers' income and might question the viability of some irrigated farming systems in Spain.

Key words: CAP, water policies, cost recovery, water pricing, mathematical programming model, risk analysis.

RESUMEN

El agua es un recurso escaso desigualmente repartido en la región Mediterránea, donde el sector agrícola es el principal usuario. En España, el sector agrícola utiliza cerca del 80% del total de los recursos disponibles. La necesidad de mejorar la eficiencia del riego agrícola es el principal tema de debate de las políticas de agua nacionales. Actualmente, la nueva Política Agrícola Común (nueva reforma de la PAC, 2003) y la Directiva Marco del agua (DMA, 2000), las cuales constituyen el nuevo marco de política en la gestión del agua, están intentando convergir progresivamente hacia objetivos mutualmente compatibles. El objetivo de este artículo, es analizar la respuesta de los regantes a políticas de precios de agua en el contexto de diferentes escenarios de políticas agrarias y valorar la implementación del principio de recuperación de costes de la DMA. Para realizar este análisis, se ha construido un modelo de programación matemática, que simula el comportamiento de los agricultores bajo la presencia de incertidumbres climáticas y de mercado. La aplicación empírica del modelo, ha sido llevada a cabo en dos Comunidades de Regantes diferentes que caracterizan los sistemas agrarios de Castilla y León, en la meseta central norte de España. Los resultados muestran, que la aplicación de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea junto con la nueva reforma de la

[79] Corresponding author. Tel.: (+34) 91 336 57 98; fax: (+34) 91 336 57 97.
E-mail address: irene.blanco@upm.es (I.Blanco).

PAC debería ser examinada con cautela, puesto que podría producir efectos diferentes en de los distintos distritos de riego y podría producir distorsiones en los mercados para algunos cultivos. Por consiguiente, es de esperar que una misma política de agua produzca resultados diferentes sobre el medio ambiente, el sector privado y el sector público, cuando los programas de la PAC son modificados, subrayando las características estructurales del distrito así como el potencial agrícola. En particular, alcanzar los objetivos de la recuperación de costes (financieros y medioambientales) conservará los recursos de agua, pero puede infligir efectos negativos sobre el ingreso de los agricultores y podría cuestionar la viabilidad de algunos sistemas de riego en España.

Palabras clave: PAC, políticas de agua, recuperación de costes, modelo de programación matemática, análisis de riesgo.

1. Introduction: the policy context

Spain, as the rest of the Mediterranean countries, is characterised by a heterogeneous distribution (both spatial and temporal) of the water resources and by great rainfall variability, showing acute seasonal water deficits (MIMAM 2000, Margat 2004, PNUE 2004).

Because of this weather variation, irrigation is shown to be the best solution to Spanish agriculture in the arid and semi-arid regions. Agriculture has the greates impact upon natural resources and land use in Spain and uses up to 80% of available water resources (MIMAM 1998, MAPA 2001). Nowadays, irrigation systems in Spain cover around 15% of the cultivated area (equivalent to 3.7 million ha) but the value of irrigation production represents 60% of total agricultural production and close to 80% of all farm exports. (MAPA, 2005).

Nevertheless, in spite of these beneficial effects, it is necessary to take into account the strong competence generated by the rest of water users (municipal, industrial and environmental uses) and the growing relative shortage of this resource, as well as the production of by-products and harmful wastes that could potentially harm the environment.

In order to face this problem, new reorientations in water management have been introduced. For the last decades, water was largely considered an unlimited resource and water services were covered in most parts of the world by developing supply-side civil engineering solutions. Nowadays and following the rulings of the major international organizations, a Integrated Water Resources Management (IWRM) is being introduced gradually world-wide. Spain is not an exception and recent water policies are focusing as in other countries on demand management strategies according to which water is considered a scarce resource and therefore bearing of a social and economic value (Agudelo J. 2001, Rosegrant et al., 2002, Turner et al. 2004, Saleth et al. 2004, Varela-Ortega 2006).

One of the example of this new paradigm of water management is the recent approval of the EU Water Framework Directive enacted in 2000 (UE, WFD 2000). The WFD represents a newly designed integrated Community action in the water domain. It was born with the objective of researching a good status for all water bodies by 2015 and proclaims an integrated water management by establishing river basins as the basic unit for all water planning and management actions. Besides, the WFD stipulates that all the member countries will have to carry out an economic analysis of water use (Article 5) and take into account the recovery of costs for water services, including environmental and resources costs (Article 9). For this purpose, the WFD imposes the introduction of the necessary water-pricing measures before 2010 with the aim of providing adequate incentives for users to use water resources efficiently in accordance with the polluter pays principle.

However, the application of water pricing instruments to attain full cost-recovery of water services, might impair agricultural revenue and question the viability of a substantial proportion of irrigated farms. This foreseen impact will certainly be more acute in arid and semi-arid regions of Southern Europe that extend along the Mediterranean littoral and in-land areas. (Mejías et al. 2004, Benoit and Comeau, 2005, Varela-Ortega 2006, Bazzani 2005). For this reason, the WFD considers that Member States "*have regard to the social, environmental and economic effects of the recovery as well as the geographic and climatic conditions of the region*

or regions affected" (Article 9) and analyse the cost-effectiveness of the policy in all cases (Article 4).

Water policies are not the sole policies that affect irrigated agriculture. In Spain as elsewhere in the EU, irrigated systems have been strongly conditioned by the changes in the Common Agricultural Policy of the last years (CAP reform of 1992 and Agenda 2000) that were launched to accomplish the objectives of stimulating European competitiveness, integrate environmental aspects, guarantee fair incomes for farmers, simplify the administrative procedures and decentralise the application of the policy programs. During the decades of the 80's and 90's, the Common Agricultural Policy (CAP) encouraged the expansion of irrigation as a response to production-based subsidies. In Spain, irrigated surface increased from 2.75 millions ha in 1980 to 3.75 millions ha in 2003 (MAPA 2005). The last CAP reform, known as the Luxembourg Reform of 2003, has constituted a new support model for farms based of three new instruments:

- Decoupled Farm payment. The direct-payments have been substituted by a single farm payment decoupled from crop production. It constitutes a first step towards liberalisation of agriculture according to the WTO agreements (Petit, 2003)
- Consolidation of the concept of 'cross-compliance', by which all farmers will have to comply with established environmental regulations (and other type of existing regulations) to receive direct payments.
- Compulsory 'modulation' of support.

The effects on irrigated agriculture of the new CAP regime (stating in 2005) is still uncertain, but several studies consider that this new set of policies constitute a good opportunity for incorporating environmental requirements and nature conservation standards into agricultural production activities in the EU (Brouwer et al 2003, Varela-Ortega et al, 2002,Varela-Ortega, 2006, Bartolini et al. 2006). In an integratd perspective, future trends in water policies on the one hand, and agricultural policies on the other hand, will heavily affect the European irrigated systems in general and Spanish farms in particular (Mejías et al. 2004, Riesgo et al. 2006) and therefore the analysis of the conjoint effects of these two policy settings will be a key element for policy analysis.

2. Objective of the research

The objective of this paper is to predict in different areas of Spain the irrigators' response confronted to the joint application of these two on-going policies under the uncertainty of climate and market variations.

We have compared the effects of the water pricing establishment required to comply with the costs-recovery principle proposed by the WFD, defined by the use of volumetric water charges under different agricultural policy scenarios (Agenda 2000 and CAP Reform 2003).

In particular, the analysis is focused on the evaluation of the impacts produced upon the environment, that is, the conservation of natural resources or used water volumes; the farmers' strategy on cropping pattern, land allocation between irrigated and rain fed farming, cropping intensification and management of water in the farm; the private sector, in relation to the farmers' income and the farmers' risk aversion; and the public sector, that is, the revenue collected by the water management agencies.

This research tries to contribute to explain the increasingly important role that the integration of water policies and agricultural policies will play in the agricultural sector of the EU and the essential implications for policy implementation and policy design.

3. Analytical framework

The methodology developed for this research is based on the simulation, with mathematical programming techniques, of the rational farmers' behaviour under different policy scenarios. The designed model includes two risk sources that farmers have to face during the decision-making process in a determined growing season: the agronomic risk, represented by

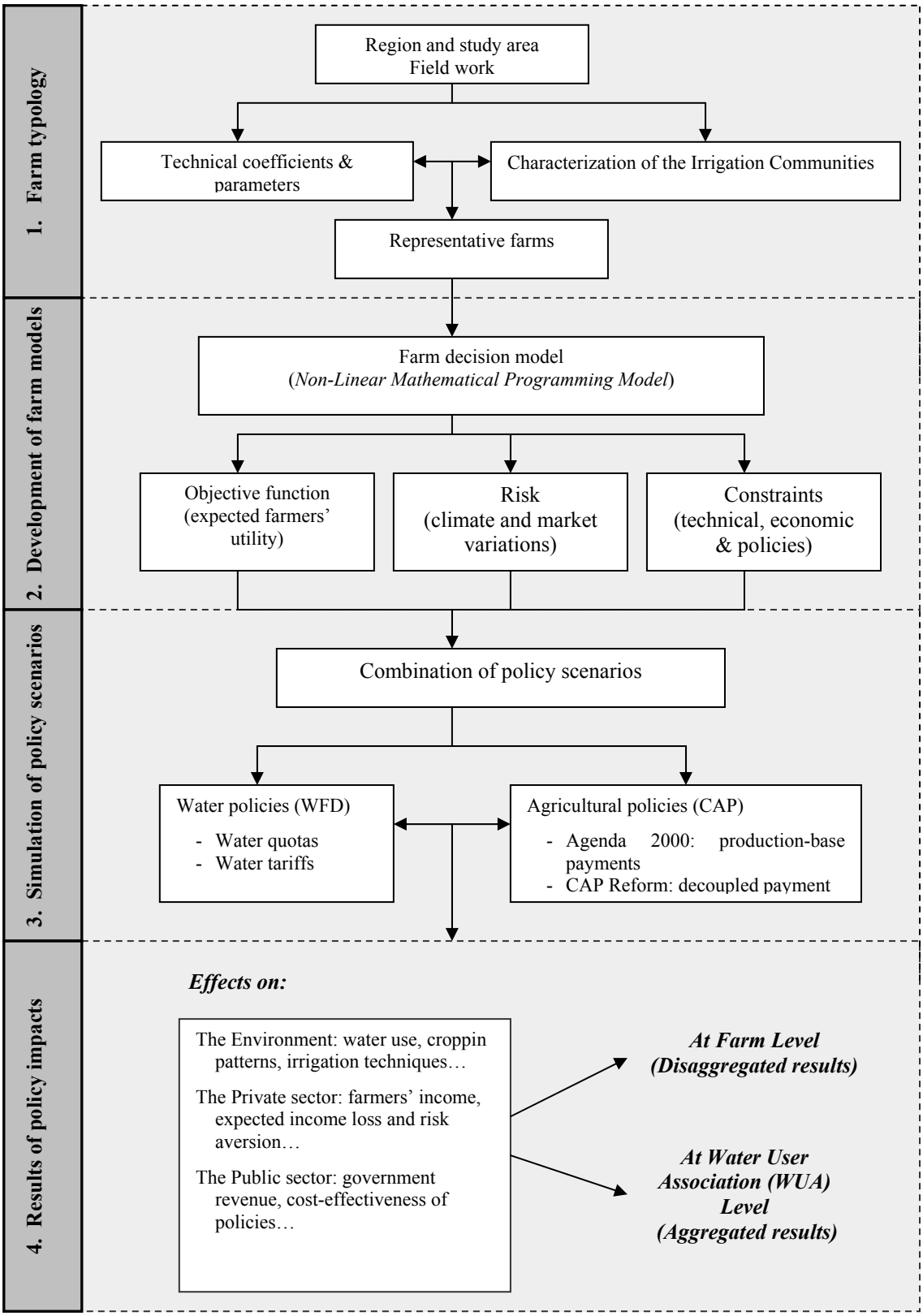
the variability of yields in relation to the climatic fortuity; and the economic risk, represented by the market price variations.

Taking into account that the developed model simulates the individual behaviour of a farmer, the simulations that have been carried out in this research have been done at farmer-level, upon selection of the different Water Users Associations and the determination of the study zone's most representative types of exploitation. Despite this, our results have also been analysed at group-level (at Irrigation Community level) using as a grouping parameter the percentage of the WUA's land area that every typified exploitation takes up, under the hypothesis that all of them behave in the same way (following Sumpsi et *al.*, 1998).

The model's technical and economic coefficients, as well as the WUA's institutional, structural, economic and technologic characteristics have been obtained through an intense field work that included numerous experts, technicians and irrigators' surveys from the selected WUAs (2005), as well as the 2001, 2002 and 2003 "Water Satellite Accounting" surveys carried out by the National Statistics Institute. Besides, we counted on expertise and collaboration from a farm management company (INAGRO) in the data analysis.

The methodology can be summarized in the following scheme.

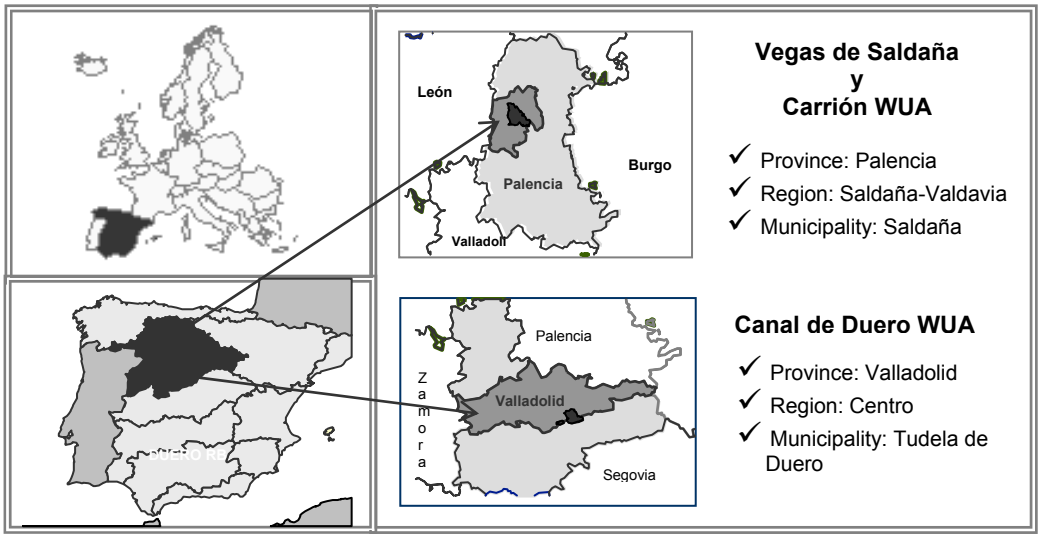
Figure 1. Methodological framework



3.1. *Study area*

The empirical application of the study has been carried out in two Irrigation Associations (Water User Associations, denoted by WUAs) located in the Duero River Basin in the region of Castilla-Leon in Spain's northern central plateau. These WUAs experience water shortages only occasionally in periods of drought and were selected taking into account different criteria (following Bolea, 1998; Sumpsi et al., 1998; Varela et al., 2002, Mejías et al. 2004, Varela et al. 2006): geographic location, years of service, surface area, water distribution system, irrigation techniques, farm structure, water availability and source, pricing systems, investments and improvements, cost recovery and data available.

Figure 2. Geographical location of the study region



Source: Geographic Information System of Agronomics dates (SIGA) (2005)

The most important characteristics of each Irrigation Association are summarized in Table 1.

Table 1. Description of selected WUAs.

WUA	***Vegas de Saldaña y Carrión***	***Canal del Duero***
Year of establishment	1942	1972
Infrastructure ownership	Public	Private
Area (ha)	11,966	5,000
Number of irrigators	3,300	2,000
Water source	Carrión River	Duero River
Water allotment (m^3/ha)	4,600	5,100
Irrigation technology	Gravity	Sprinkler
Pricing system	77 (€/ha)	118 (€/ha)
Water distribution system	On demand	On demand/ By turn
WUA revenue (€)	921,382	590,000
On-going modernization programmes	Yes	No
Investment cost (€)	9,003,698.00	26,178.78

Source: Own elaboration from surveys' Statistic National Institute (INE, 2002).

As observed in Table 1, the selected WUAs differ significantly in an ample parameter range. The Canal del Duero is a more modern association with modern irrigation systems (like sprinklers) and whose private infrastructures are in fairly good condition and whose investment

has already been amortised. The Vegas de Saldaña y Carrión WUA, on the other hand, covers an area that is twice as big as the other irrigation association. It is older and uses less advanced irrigation techniques and systems. Its infrastructures are inadequate, but are being improved thanks to a subsidy granted by the Castilla y Leon Regional Government and land reclamation programs are being applied in the area.

Farm typology

To represent the irrigation agriculture in the area the irrigation associations have been characterized by a typology of four representative farms (F1, F2, F3, F4), two for each selected WUA. The representative farms are statistically representatives in the area, by surface, farm number, production technique and crop distribution. Seven crops were grown – wheat, barley, sunflower, maize, sugar beet, potato and set-aside- and two typical irrigation regimes or techniques in the study area were considered: rainfed and irrigated. Additional data have been obtained from a survey conducted in the zone of study. In Table 2 the main characteristics of each farm type are summarized. Also, is specified the surface percentage of the WUA, which includes each farm type, in function of that percentage, the simulation results have been added.

Table 2. Farm typology characteristics in WUAs.

WUAs	***Vegas de Saldaña y Carrión***		***Canal del Duero***	
Farm type	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**
Area (ha)	20	80	70	250
Irrigated area (%)	100	60	60	30
Crop Distribution (%)				
Wheat	0	39.37	32	42
Sunflower	10	2.24	0	1.4
Maize	50	28.8	15.74	5.82
Sugar beet	11	3.73	21.42	10.07
Potato	1.5	1.5	9.72	9.1
Set-aside	7.5	10	11.12	7
Total area (%)	100	100	100	100
Representative (%)				
UAA	36.87	63.13	38.23	61.77
Farms	55.29	44.71	72.93	27.07

Source: Own elaboration from INE 1999 and farmers' surveys.

The diversity on technical factors, institutional and the water resources supply between both WUAs have permitted us to characterize the study area and analyze the regional and structural differences, which are important to take into account in the policy performances development.

3.2. *The model*

For each farm type, we have developed a static non-linnear mathematical programming model (MPM) that incorporates a risk vector where different states of nature have been considered that represent climatic and market variability. The problem-solving instrument used is GAMS (General Algebraic Modelling System) (Brooke et al. 1998).

This kind of MPM is well adapted to represent farmers' behaviour facing different economic surroundings and different risk perceptions, and it allows analyzing the induced

effects of changes in agricultural policies and water policies on the decisions taken by the farmers (Flichman et al. 1995, Varela-Ortega 2000, Semaan et al., 2006, Varela et al., 2006).

Model specification

The model maximizes the expected farmer's income under different constraints (technical, economic and policy constraints).

The objective function is defined by a utility function that corresponds to the farm net gross margin (equivalent to the farm income) minus the variation of that net gross margin affected by a risk vector. It is showed in the following equation:

$$\text{Max U} = f(x),\ f(x) = Z - R \tag{1}$$

where U is the expected farmer's utility, Z is the average net gross margin of the farmer and R is the risk vector.

Z, is calculated as follows:

$$Z = \sum_c \sum_t gm_{c,t} \cdot X_{c,t} + \left(\sum_c \sum_t subs_{c,t} \cdot X_{c,t} \cdot cp + sfp \right) \cdot md - uwc \cdot wc - (wut + rbf) \cdot sirr - foc \cdot \sum_p fla_p - hlp \times \sum_p hl_p \tag{2}$$

where $gm_{c,t}$ represents the gross margin (€/ha) obtained by crop type (*c*) and technique (*t*). ; $X_{c,t}$ are the decision-making variables that represent the growing area (in hectares) by crop type (*c*) and technique *(t)*; $subs_{c,t}$ is the CAP support (€/ha) received by crop type (*c*) and selected technique (*t*) that is coupled to production; ; *cp* is the support coupling level (it will take value of 0 in the case of full decoupling and a value of 0.25 in the case of partial decoupling, current situation in Spain); *md* is the*p* ercentage of support modulation (4% during 2006); *sfp* represents the single farm payment, calculated as the mean support received during the 2000/2001/2002 and is received irrespective of production and growing area; *uwc* is the unitary water cost (charge per volume applied in €/m^3); *wc* is the water quantity consumed (m^3/ha); *wut* is the water use tariff (€/ha); *rbf* is the river basin fee (€/ha), regulating fee for state-financed infrastructure works; *sirr* is the irrigated surface (in hectares); *foc* is the family labor opportunity cost (€/h); fla_p represents the family labor availability (in hours) depending on the period of the year in question (*p*); *hlp* is the hired labor price (€/h); hl_p is hired labor measured in hours labor is hired for.

Following the mean-standard deviation analysis (Hazell and Norton, 1986), R (the risk vector) is defined by:

$$R = \phi \cdot \sigma \tag{3}$$

$$\sigma = \left[\left(\sum_{sn} \sum_{sm} Z_{sn,sm} - \overline{Z} \right)^2 / N \right]^{1/2} \tag{4}$$

where ϕ is the coefficient for the risk aversion parameter, σ is the standard deviation of the revenue distribution generated by the variability of yields under different weather conditions (status of nature, *sn*) and the variability of prices (status of market, *sm*), assuming that Z is normally distributed. $Z_{sn,sm}$ is the random income; *Z*, is the average farm income expected; and *N* represents the combination of the different states of nature and market.

The objective function is subjected to the following constraints:

Land constraints. Several land constraints have been considered, so that the model keeps the cultivated surface ($X_{c,t}$) under the limits of the available surface (*surf*) and that the irrigated surface does not exceed the number of hectares declared for irrigation (*sirrg*).

$$\sum_c \sum_t X_{c,t} \leq surf \quad (5) \qquad \sum_c X_{c,\text{int}} \leq sirr \quad (6)$$

Labor constraints. The crop labor requirements ($lr_{c,t}$) by cultivated surface ($X_{c,t}$) have to be covered by the family labor availability (fla_p) and hired (fh_p) labor on the market in each period.

$$\sum_c \sum_t lr_{c,t} \cdot X_{c,t} \leq fla_p + hl_p \quad (7)$$

Water availability constraints. The crop water needs ($wn_{c,t}$) by cultivated surface ($X_{c,t}$) have to be met by the water that really reached the plot, which will be equal to the gross allotment (*allot*: allotment granted by the River Basin Authority to the Water User Associations) multiplied by the irrigated surface taking into account a technical efficiency coefficient (h).

$$\sum_c \sum_t wn_{c,t} \cdot X_{ct} \leq allot \cdot sirr \cdot h \quad (8)$$

Policy constraints. (i) Set aside rate. Equations number 9 and 10 represents a compulsory minimum and maximum land set aside rate for the COP (cereals, oilseed and protein crops) growing area. This set aside area ($X_{set,t}$) must be between 10 (*setmn*) and 30% (*setmx*) of total cop cultures surface ($X_{cop,t}$).

$$\sum_t X_{set,t} \geq setmn \cdot \sum_{cop} \sum_t X_{cop,t} \quad (9) \qquad \sum_t X_{set,t} \leq setmx \cdot \sum_{cop} \sum_t X_{cop,t} \quad (10)$$

(ii) Sugar beet limitation. This constraint allows us to come closer to reality by confining the area that can be allotted to sugar beet as observed on real farms in the region. This surface ($X_{sug,t}$) must be maximum a percentage (*quota*) of the whole irrigated surface.

$$\sum_t X_{sug,t} \leq quota \cdot sirr \quad (11)$$

Calibration and validation of the model

The construction of a mathematical programming model for the analysis of agricultural policies requires verifying that the model reproduces the initial choices of production in the farm (Sumpsi et al. 1998, Mejías et al. 2004, Varela-Ortega et al. 2006, Semaan et al. 2006). For this raison, the model has been duly calibrated and validated.

The calibration process consists on the determination the parameters or coefficients which make the model reproduce the real situation of the system studied. It was carried out by using the risk aversion coefficient, which is parameter exogenous to the model that has been used as a parameter for calibration. This term is a residual parameter which concentrates all unexplainable aspects in the difference between the model and the reality, e.g. decider's psychological characteristics.

Risk aversion coefficient was kept constant in all simulation in each WUA selected. Its value was fixed at 1.2 in the WUA from Palencia (VSC) and 1.3 in the WUA from Valladolid (CD), to calibrate the results for the model to the initial situation.

The validation process consists on the comparison of the results of the model with those really obtained in other reference years. It was carried out comparing the crop distribution of the typified exploitations against the simulations and verifying the degree of coincidence between both of them. Other used criteria have been the marginal values of land and work equations, in relation to the land's rent and the zone's salary real prices.

3.3. *Definition of agricultural and water policy scenarios*

Description of each scenario

We have defined two policy options within the framework of the CAP:

- Agenda 2000 (production-base payments). This scenario refers to the reference state or starting point.
- New CAP Reform (decoupled payments). In this study, the partial decoupling formula adopted by Spanish law has been chosen. It is represented by a coupled value of 25% (Varela et al. 2004). The CAP's second pillar reform has also been taken into account, simulating a subsidies modulation of 4%, whose funds are available since 2006 and will finance rural development projects (UE, Regulations 1782/03 and 796/04).

Policy instruments

For all agricultural policy options considered we have simulated jointly the application of a water instruments in order to reach the WFD's objectives. Two economic instruments have been combined:

- Water rights or quotas, individually assigned to each farmer through a public system of non-interchangeable concessions.
- The establishment of water prices using different tariff systems: fixed pricing system (area tariff), volumetric tariffs and binomial pricing system (two-part tariff), one of the most used economic instruments for water regulation (Ward et al, 2002; Johansson et al., 2002; Agudelo, 2001, Sumpsi et al., 1998; Varela et al., 1998; Rosegrant et al., 2002; Chohin-Kuper et al., 2003).

Strategies simulated

Taking as a starting point the current situation in which the Agenda 2000 is the agricultural policy in force and the water policy is represented by a fixed pricing system, three simulations were carried out:

1. First simulation transforms the current fixed pricing system (area tariff) into a binomial pricing system (two-part tariff), in which a progressive volumetric tariff of 0.015€/ m3 for 20 price levels is added to the area-based system now in place.
2. Second simulation scenario takes into account the change in agricultural policy but maintains the current tariff structure.
3. Finally, both the new agricultural policy and the new binomial tariff structure are integrated.

Briefly, Table 3 summarises the existent relation between the simulated scenarios, the implicated policies, their objectives and selected instruments to carry them out.

Table 3. The relationship between the scenarios, European directive, policy objectives, and policy instruments.

SCENARIO	**UE DIRECTIVE**	**POLICY OBJECTIVE**	**POLICY INSTRUMENT**	**COMBINATIONS OF POLICY INSTRUMENTS**	
				Current	*Simulated*
Agenda 2000	Water Framework Directive	- Water resources conservation - Full cost recovery	- Water quota - Water Prices	Water use quota + Area tariff	Water use quota + Area tariff + Volumetric tariff
CAP Reform 2003					

The broad range of the situations that have been taken into account in the empiric application of the model allowed us to obtain a complete set of results that will allow us to discuss the implications of the integration of the water and agricultural policies on central Spain's irrigation agriculture.

4. Results and discussion

Water policies have been simulated to cover a broad range of water prices comprised between a minimum of 0 €/m^3 and a maximum of 0.285 0 €/m^3 (with 20 simulation levels). With the intention of clarifying the investigation's understanding, we have selected three water level prices in order to summarise the results. The selected values are:

- The first price level (P1), is that of the current tariff estructure (in € per hectarea) and the absence of volumetric pricing. Current tariffs are 77 €/ha in the Vegas de Saldaña y Carrión (VSC WUA) and 118 €/ha in the Canal del Duero (CD WUA).
- The second price level (P2), is the volumetric price that attempts to apply the water cost recovery principle advocated by WFD (Article 9) in the irrigated area under study. For the selected WUAs, P2 is 0.06 €/m^3.
- The third price level (P3), is that in which the revenue collected by the government agency is maximised. In this case, it differs between WUAs: Vegas de Saldaña y Carrión Irrigation Community collects 529 €/ha with a tariff of 0.105 €/m^3, whereas Canal del Duero Irrigation Community gets lower takings (476.2 /€/ha) at a higher price level (0.135 €/m^3).

For these three price levels, we have evaluated the effects of this combination of policy scenarios on water consumption, farmers' strategies, farmers' income, farmers' expected income, risk tolerance, and government revenue. In tables 4 and 5 the aggregated results for each of the selected WUAs are shown.

Table 4. Results of policy options for different levels of water prices on water consumption, farm income and irrigation district revenue.

WUA	POLICY SCENARIO	TARIFFS	EFFECTS					
			Water		Farm Income		Irrigation district revenue	
			m^3/ha	%	€/ha	%	Total collection	%
VSC	Agenda 2000	P1	4650	100	480.43	100	77	100
		P2	4650	100	268.40	55.87	356	462.34
		P3[a]	4304.85	92.57	111.30	23.16	529.01	687.03
	CAP Reform 2003	P1	4650	100	461.94	96.15	77	100
		P2	4650	100	249.90	52.02	356	462.34
		P3[a]	4319.12	92.88	93.24	19.4	530.51	688.97
CD	Agenda 2000	P1	5100	100	442.81	100	118	100
		P2	5100	100	314.29	70.98	424	359.32
		P3[b]	2653.25	52	199.54	45	476.18	403.54
	CAP Reform 2003	P1	5100	100	433.35	97.8	118	100
		P2	5100	100	304.83	68.84	424	359.32
		P3[b]	2833.33	55.5	187.1	42.25	500.05	423.77

WUA=Water user association; VSC=Vegas de Saldaña y Carrión; CD=Canal del Duero; P1 (area tariff only, current tariff structure) =0 €/m^3; P2 (cost recovery tariff) = 0.06 €/m^3; P3[a] (tariff for maximum collection in VSC WUA) = 0.105 €/m^3; P3[b] (tariff for maximum collection in CD WUA) = 0.135 €/m^3.

Table 5. Cropping pattern selection by policy option (%).

WUA	POLICY SCENARIO	TARIFFS	WHEAT	BARLEY	MAIZE	SUGAR BEET	SUN-FLOWER	POTATO	IRRIGATED SURFACE
VSC	Agenda 2000	P1	11.4	9.5	37.2	7.6	5.6	1	76
		P2	11.4	9.5	37.2	7.6	5.6	1	76
		P3[a]	0	24.5	35.2	7.6	4.8	0.36	75
	CAP Reform 2003	P1	8.2	13.8	34	7.6	4.4	4.6	74
		P2	8.2	13.8	34	7.6	4.4	4.6	74
		P3[a]	0	26.5	33	7.6	2.4	3.1	73
CD	Agenda 2000	P1	-	6.5	12	12.6	-	10.9	42
		P2	-	6.5	12	12.6	-	10.9	42
		P3[b]	-	24.5	0	12.6	-	0	41
	CAP Reform 2003	P1	-	6.8	9.4	12.6	-	12.8	41
		P2	-	6.8	9.4	12.6	-	12.8	41
		P3[b]	-	29.4	0	12.6	-	0	40

WUA=Water user association; VSC=Vegas de Saldaña y Carrión; CD=Canal del Duero; P1 (area tariff only, current tariff structure) =0 €/m^3; P2 (cost recovery tariff) = 0.06 €/m^3; P3[a] (tariff for maximum collection in VSC WUA) = 0.105 €/m^3; P3[b] (tariff for maximum collection in CD WUA) = 0.135 €/m^3.

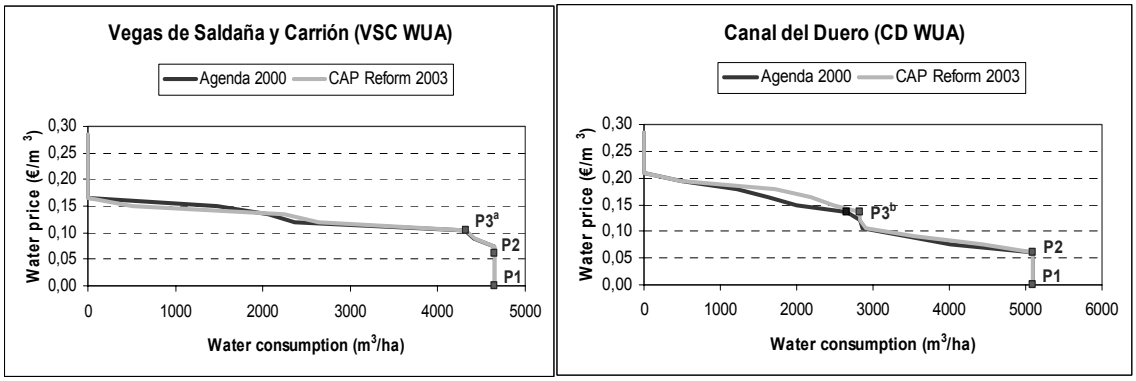
4.1. *The effects on water consumption*

The simulations show that water demand is inelastic for price rates ranging from 0 to 0.07 €/m^3 (Canal del Duero WUA) and 0 to 0.09 €/m^3 (Vegas de Saldaña y Carrión WUA), implying that only with considerable increases in the tariffs (5 to 6 times) the farmer would develop a thrifty behaviour in relation to water consumption (De Fraiture 2002, Iglesias et al., 1998).

The older water district of Palencia (VSC WUA), shows an initially more stressed inelastic trend, so for mid price rates where the revenue collected by the government agency is maximised (P3[a] = 0.105 €/m^3), consumed water volumes are only reduced an 8%. However, if the same water pricing is applied to the other studied irrigation community (the modern water district of Valladolid), it turns out to be more effective. So at maximum collection price rates (P3[b] in this case), used water volumes decrease in a 48%. At high price rates (ranging from 0.105/0.135 €/m^3 to 0.17/0.21 €/m^3) this trend is reversed. Larger savings of water can thus be achieved in the older water district of Palencia (see Figure 3). This situation follows because the modern water district of Valladolid (CD WUA) had already been endowed with more efficient irrigation systems and for this reason their response to price signals in water savins strategies is smaller (similar results have been obtained in Sumpsi et al. 1998).

On the other hand, we can appreciate that the used water volumes does not vary greatly in view of a policy change scenario. De-coupling payment system does not provide incentives to save water when the prices are in the mid-low range and even increases slightly water consumption at high price rates due to the proliferation of non-COP crops more water-demanding such as potatoes.

Figure 3: Water response curves in the WUAs selected



4.2. *Farmers' strategies*

Confirming the theoretical model, the empirical simulation results obtained point out that the change in agricultural policy will lead to a slight extensification of the growing study area (along the same results of Varela-Ortega 2005a, Oñate et al. 2006, Bartolini et al, 2006).

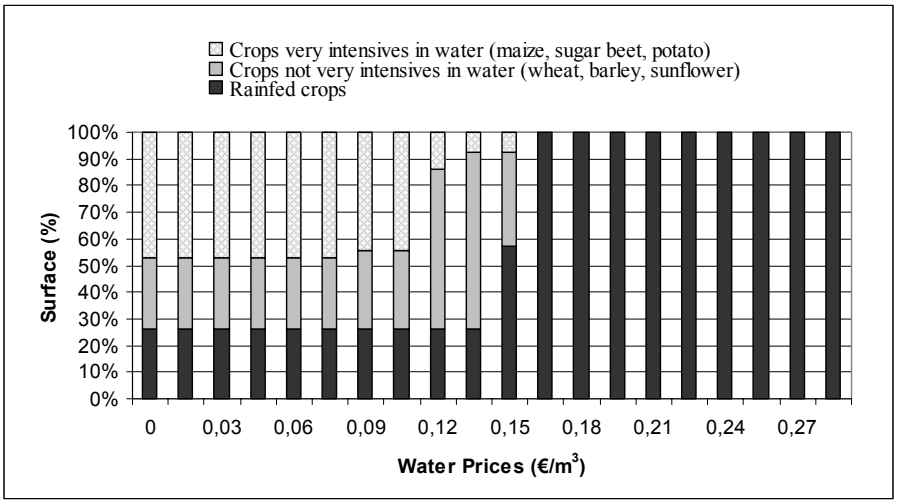
The new CAP penalises crops, such as maize, that benefited from a bigger comparative advantage under the production-based subsidies of Agenda 2000. In some cases, the maize-growing area will fall by 3.3% in relative terms and 8.9% in absolute terms on average[80]. The area cropped with sugar beet does not change due to the production quotas although wheat and sunflower area decrease in benefit of crops that are more adapted to the production area and have lower production costs, such as barley.

It is important to point out the noticeable increase the potato-growing area, potato now being more profitable than the traditional irrigated crops. In view of this increase in the potato-growing area, the EU CAP reform Cross Compliance Regulation has considered the possibility of prohibiting producers benefiting from the single payment from redirecting their production towards vegetbles, fruits and potato productions under Regulations 1782/03 and 796/04 to avoid surplus and market distortions. This general spread of more water-demanding crops will counteract the water saving that is promoted by the change in agricultural policy that induced farming extensification.

The introduction of a progressive volumetric tariff has a decisive influence in the strategies that farmers will adopt (even more than the change in agricultural policy), inducing farmers to switch strategies to less water-intensive crops, changes in production techniques and abandonment of irrigation. As shown in the Figure 4, when water is priced at 0.08 €/m^3 in the old water district of Palencia (VSC WUA), intensively-irrigated crops (such as maize or sugar beet) tend to diminish as less water-demanding crops increase (such as wheat or barley). Water-demanding crops disappear when water tariffs reach 0.14 €/m^3 and irrigation is abandoned and solely rain-fed crops are grown when water tariffs mount to 0.018 €/m^3. These effects can be observed in both WUAs. Nevertheless, the variations are less noticeable in the Canal del Duero WUA, since the greater size of the farms reflects the effectiveness of scale economies and therefore a more flexible adaptation to change.

[80] Values from Palencia's WUA compared to the results obtained by EU's CAPRI model (EU's model used to analyse the regional impact of the CAP in the EU), which indicates an absolute reduction of corn in this region of an 8%.

Figure 4. Crop distribution by water price in Vegas de Saldaña y Carrión WUA in the new CAP Reform scenario.



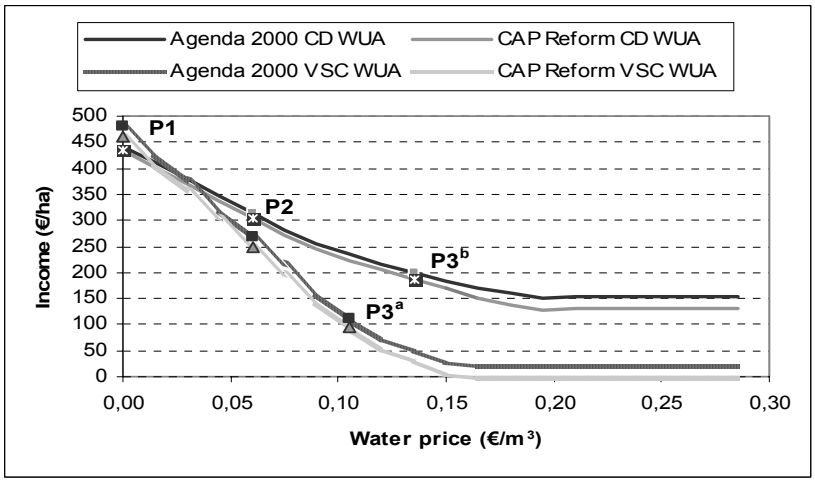
4.3. *Farmers' income*

The simulation results indicate that the change to the new CAP entails a 3% farmers' income decrease at average in the studied area[81].

This income loss increases in an unequal way between the two studied WUAs when water and agricultural policies are integrated (see Figure 5). In the initial inelastic segment of the demand water graph, farmer's income only depends on the volume of water used (Mejías et al. 2004, Sumpsi et al. 1998). Because of this, the small farms of Palencia (with a high percentage of irrigated and high rentability crops)[82] provide initially very high income to their farmers but turn out to be more penalised by a rise in water prices. In the fairly elastic segments of the demand graph, income losses are related to the volumes of water used and the farmers' strategies to save water. The results show that the large and modern farms of Valladolid's province suffer less acute income losses than the small and old farms of Palencia's province. This is due to the fact that the greater water allotment and irrigation efficiency cover the irrigation crops water needs for longer time, keeping in this way high incomes at higher tariffs. So to reduce water volumes in a 10-20%, Valladolid WUA's farmers would have to sacrifice a 30-37% of their income, whereas Palencia WUA's farmers would lose a 30-50% of their income.

[81] CAPRI model predictions in this region indicate that the new de-coupling system will generate an income loss for farmers growing COP crops of a 5%.
[82] Irrigation crops are six times more profitable than non-irrigation crops.

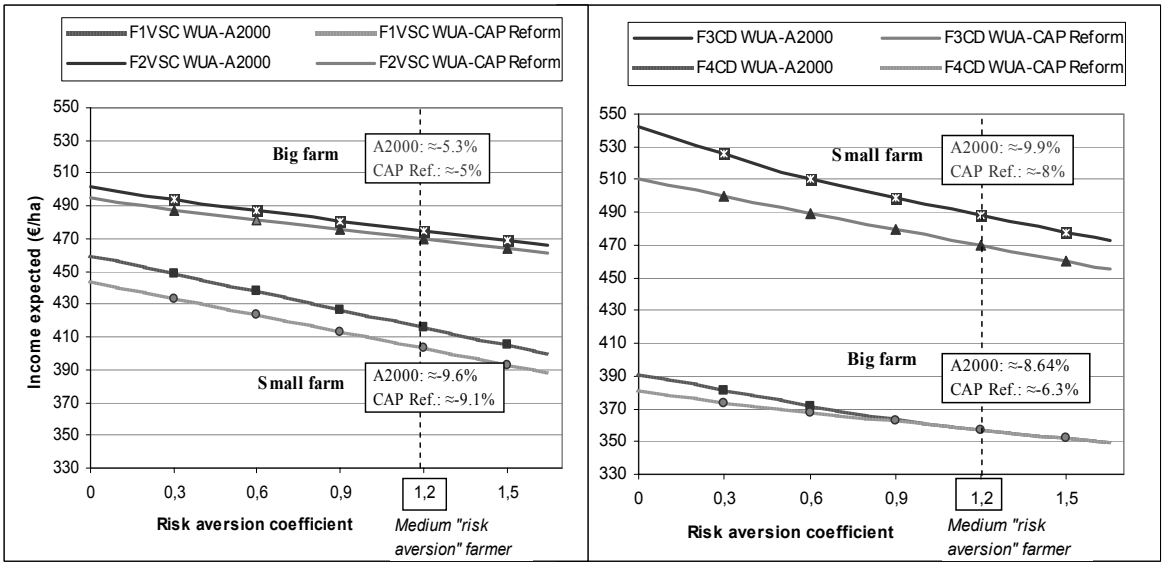
Figure 5. Farmers' income in the WUAs selected.



4.4. *Farmers' risk aversion*

Figure 6 shows the different levels of farm income attained by farm type in the two selected water user associations at various risk aversion levels in the two policy scenarios.

Figure 6: Expected income and risk aversion by farm type and policy scenario



F1&F2=Representative farms of VSC WUA; F3&F4=Representative farms of CD WUA

In a static analysis, we can observe that, for all simulated risk aversion coefficients, income is higher in medium-size farms (types F2 and F3) than in small farms (type F1), due to scale economies existing in the area. Nevertheless, the unique characteristics of the agricultural activity make this tendency true only up to one point (or farm size), from which this situation reverts. In this way, an inverse relationship between productivity and farm size can be observed in very big farms, due to transaction costs generated when hiring labor force and to the increase of marginal utility of spare time (Varela-Ortega 2000). This is consistent with results

obtained for the biggest farm F4 from Valladolid, whose income gain is lower than in the other farms[83].

In a dynamic analysis (when income perception is analyzed face to risk), we can also observe that risk premia are largely determined by the farm type. In this case, we can note that, for all selected WUAs, big farms have more flexibility to adapt to risky environments than small ones. In fact, a "risk neutral" farmer from Palencia or Valladolid (represented by a zero risk aversion coefficient) who wishes to buy security (corresponding to a risk aversion coefficient of 1.4) will have to sacrifice over 9% of his income when he is operating a small farm (F1 or F3) and 5%-7.5% in the case of a big farm (F2 and F4 respectively). This trend in income loss is reinforced when risk aversion increases.

Globally, farmers belonging to C.R. Vegas de Saldaña y Carrión must sacrify an average of 25.54€/ha in order to buy security, while in C.R. Canal del Duero, with more risky and less profitable cropping patterns, this average is 33.62€/ha. These risk bonus correspond to the insurance premia that the farmers are really buying in Spain, where the medium insurance premium for winter cereals is about 25 €/ha (Garrido et al. 2003, Bielza et al., 2004). This result points out that the model is predicting correctly what the farmer is willing to pay to buy security.

In the new CAP scenario (which is already a more secure scenario) differences decrease, and economies of scale are lower. This result is maintained for all levels of risk aversion. Income loss is lower in the CAP Reform scenario as this policy context acts also as a risk shelter (sure crop subsidies and lower product price variability) (along the line of the results of Varela-Ortega 2000 and Flichman et al. 1995).

4.5. *Effects on government revenue*

In this case, the change in the agricultural policy scenario does not affect substantially the revenue collected by the government. On the contrary, the introduction of a progressive volumetric tariff produces an increase on the Irrigation Communities' and the Water Basin Authority's revenues in the inelastic part of the water demand response until the price of highest collection is attained, located at the start of the elastic demand curve segment (0.015-0.12 €/m^3).

Results show that the existing economic and financial regime for irrigation water is not cost-effective. Prices actually paid by users are very low and the total estimated cost of providing water services is financed to a large extent by the national budget

With the current water pricing, the old water district of Palencia (VSC WUA) would be recovering all operation and maintenance costs (O&M), but not investment costs. However, the addition of a 0.06 €/m^3 volumetric tarif would permit the recovery, as well, of investment costs derived from the improvement of irrigation systems carried out and financed partly by the Government (Seiasa Agency in the North). In the water district of Valladolid (CD WUA), the current water pricing scheme allows to recover only 72% of operation and maintenance costs. In contrast, the addition of a 0.06 €/m^3 volumetric pricing would allow to recover not only all financial costs (there are low investment costs due to the absence of modernization works), but also, according to some studies developed in the area, environmental costs would be also recovered within this price range (Gómez-Limón and Riesgo, 2002, Riesgo and Gomez-Limón. 2006).

5. Conclusions

We can conclude, from the results of the simulation model, that farmers' attitude towards risk determines crop selection and hence farm income levels across all farm types and policy scenarios. As farmers choose to buy security and operate in a surer environment, expected income losses are lower in the CAP-reform scenario than in the Agenda 2000 scenario for all farm types and irrigation communities. This trend is due to the fact that the new policy acts as a risk shelter as payments decoupled from actual crop yields result in less uncertain farm revenue in comparison to the production-based payments of the former Agenda

[83] Influenced, as well, by a high percentage of rain-fed crops (60% of low profitable crops).

2000 policy. In both policy scenarios, risk premia are not neutral to farm structure. In the larger farms, risk-averse farmers tend to sacrifice a smaller amount of their income gains (in comparison to their risk-neutral counterparts), than in the smaller farms. In fact, larger farms face lower expected income losses for all risk aversion levels, evidencing the presence of economies of scale in favor of bigger holdings (following similar conclusions of de Janvry et al 1989, Daininger et al. 1995, Flichman et al 1995, Varela-Ortega, 2000). However, size is not the determinant factor to explain cropping decisions when farmers are facing the joint application of agricultural and water policies.

The combination of the WFD and the new CAP's objectives should be solidly promoted, although it should be cautiously examined to avoid distortion effects. This integration must be carried out through the search of formulae both flexible and adapted to the necessities of each country and regions, taking into account that the establishment of a water pricing policy can play a fundamental stimulating role for a sustainable use of water resources in agriculture, but it will have different effects under different agricultural policy scenarios, as well as in the different studied areas. The application of water policies should therefore take into account the agro-climatic, structural and institutional characteristics of the affected areas, (as indicated in Article 9 of the WFD)

Likewise, reaching the cost recovery target (economic and environmental) could have negative effects on the farmer's income and question the viability of some irrigated farming system is Spain (Berbel and Gutierrez 2004, Gomez- Limón and Riesgo 2004, Garrido and Calatrava, 2006, Mejias et al 2004, Varela et al 2006). In particular, in this investigation it is possible to see that the water prices that achieve cost-recovery (0.06 €/m^3) would not generate any water saving but would, on the contrary, reduce farm income (from a 25% in the modern water district of Valladolid to a 50% in the older water district of Palencia).Therefore it becomes essential to analyse the policies' cost-effectiveness as established in the WFD.

From this study we can infer that the application of water pricing policies will be more cost-effective in the regions with large farms that can benefit from economies of scale (i.e., the CD WUA reduces water volumes by 50% and income reduction is 40-50%).

On the other hand, a different agricultural policy scenario will also have repercussions on the farmers' income level. The implementation of the CAP Reform could lead to the farms' abandonment in marginal low-production rainfed lands, although it will not cause any dramatic changes in the current situation in respect of the demanded water volumes, land use or crop distribution.

The most important variations in cropping patterns and land use can be observed in the virtual disappearance of certain crops, such a maize, that benefited from a comparative advantage under Agenda 2000 and an increase of non-COP water-demanding crops, such as potatoes. This would justify the introduction of cropping restrictions for these crops within the CAP implementation to avoid market distortions (Varela-Ortega et al. 2006).

In general terms, it is likely that one of the main objectives of the CAP Reform that of favouring environmental protection by spreading low input agriculture, will not be satisfactorily achieved. This implies that the New CAP Reform only slightly contributes to the achieving of the WFD objectives.

The absence of coherence between these two policies limits the use of water pricing as the only economic instrument for the rationalization of water use and rises the necessity of developing other complementary programs that help to reduce water consumption in irrigated farming systems, protect water resources and promote agriculture's multifunctional role (MIMAM 1998, Sumpsi et al. 1998, Varela-Ortega 2005b). Therefore, the introduction of additional measures to protect the environment (specific programs through rural development, cross-compliance and the implementation of Good Agricultural and Environmental Conditions) can substantially contribute to improve and protect the environment and encourage the integration of agricultural policies and water polcies for promoting the development of a sustainable agriculture and natural resources conservation.

References

Agudelo, J. (2001), The economic valuation of water: Principles and methods, Value of water research report series No. 5, IHE, Delft.

Baldock, D. (2004), Assessing Implementation Costs of Cross-Compliance, paper presented at the seminar Evaluation of Cross-Compliance of the EU project Developing Cross Compliance in the EU: Background, Lessons and Opportunities (Qlk5-Ct-2002-02640), Granada, Spain, (19-20 April).

Baldock, D., J. Dwyer, J. Sumpsi, C. Varela-Ortega, H. Caraveli, S. Einschütz and J.E. Petersen (2000), The Environmental Impacts of Irrigation in the European Union, Commission of the European Communities, Brussels.

Bartolini F. G.M. Bazzani, V. Gallerani, M. Raggi and D. Viaggi (2006). The impact of water and agriculture policy scenarios on irrigated farming systems in Italy: An analysis based on farm level multi-attribute linear porgramming models. Agricultural systems 93 (2007) 90-114.

Bazzani, G.M. (2005), A decision support for an integrated multi-scale analysis of irrigation: DSIRR, Journal of environmental Management, 77 (2005) 301-314.

Benoit, G. and A. Comeau (eds). (2005) A Sustainable Future for the Mediterranean. The Blue Plan's Environment and Development Outlook. Plan Bleu. Earthscan / James & James publishers, London, UK

Berbel, J. and C. Gutiérrez (2004). (eds). Sustainability of European Irrigated Agriculture under Water Framework Directive and Agenda 2000. Sixth Framework Programme, European Commission, Córdoba.

Bielza, M., A. Garrido and J.M. Sumpsi (2004). Revenue insurance as an income stabilization policy: an application to the Spanish olive oil sector. Cahiers d'économie et sociologie rurales, nº70. 27 p.

Bolea, J.A. (1998), Las Comunidades de Regantes, Comunidad General de Usuarios del Canal Imperial de Aragón, Zaragoza.

Brooke, A.; D. Kendrick, A. Meeraus and R. Raman (1998). GAMS – A Users Guide, Gams Development Corporation, Washington, DC. (www.gams.com)

Brouwer, F., I. Heinz and T. Zabel (eds) (2003). Governance of Water-related Conflicts in Agriculture; New Directions in Agri-environmental and Water Policies in the EU. Environmental and Policy Series, volume 37. Dordrecht: Kluwer Academic Press

CAPRI, Common Agricultural Policy Regional Impact Analysis, CAPRI Modelling System in: www.agp.uni_bonn.de/agpo/rsrch/capri/capri_e.htm.

Chohin-Kuper, A., T. Rieu and M. Montginoul (2003), Water policy reforms: Pricing water, cost recovery, water demand and impact on agriculture. Lessons from the Mediterranean experience, paper presented at Water Pricing Seminar, Agencia Catalana del Agua and World Bank Institute, Barcelona, 30 June-2 July.

De Fraiture, C. and C. Perry (2002), Why is irrigation water demand inelastic at low price ranges?, paper presented at the conference Irrigation water policies: Micro and macro considerations, Association Marrocaine de l'agro-economie-FAO-CIHEAM-IWMI, 15-17 June, Agadir, pp. 465-482.

De Janvry, A., E. Sadoulet and M. Fafchamps (1989): Agrarian Structure, Technological Innovations and the State. In: Bardhan, P. (ed.) The Economic Theory of Agrarian Institutions. Oxford University Press, Oxford.

Deininger, K. and Binswanger, H.P.(1995). Rent Seeking and Development of Large-scale Agriculture in Kenya, South Africa and Zimbabwe. Economic Development and Cultural Change. 43: 493-522

Emlinger, C., F. Jacquet and M. Petit (2004), Les enjeux de la libéralisation agricole dans la zone méditerranéenne, Communication Séminaire ACRALENOS Analyse comparée des relations agricoles en libre échange nord sud, 19-20 November, Montpellier.

Flichman, G., A. Garrido and C. Varela-Ortega (1995). Agricultural Policy and Technological Choice: A Regional Analysis of Income Variation, Soil Use and Environmental Effects under Uncertainty and Market Imperfections. In: Albisu, L. M. and Romero, C.(eds.) Environmental and Land Use Issues. An Economic Perspective. Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel, pp. 227-237.

Garrido, A. and J. Calatrava (in press): Recent and future trends in water charging and water markets. In: Garrido, A. and M.R. Llamas (eds): Water policy in Spain. Issues in Water Resource Policy. Washington DC: Resources for the Future Press,

Garrido, A., M. Bielza, and J.M. Sumpsi (2003). The impact of crop insurance subsidies on land allocation and production in Spain. Working Party on Agricultural Policies and Markets. OCDE, Directorate for Food, Agriculture and Fischeries, Committee for Agriculture. 34 p.

Gomez-Limón, J.A. and L. Riesgo (2004). Irrigation water pricing: differential impacts on irrigated farms. Agricultural Economics, 31: 47-66.

Gómez-Limón, J.A., and L. Riesgo (2002). Irrigation water pricing: Differential impacts on irrigated farms, paper presented at the conference on irrigation water policies: Micro an macro considerations. IWMI. 15-17 June 2002, Agadir, Marocco. Article 7, pp. 118-132.

Hazell, P. and D. Norton (1986): Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture. MacMillan, New York.

Iglesias E., A. Garrido, J.M. Sumpsi and C. Varela-Ortega (1998), Water demand elasticity: implications for water management and water pricing policies, contributed paper presented at the V World Congress of the International Association of Environmental and Resource Economics, Venice.

INE (Instituto Nacional de Estadística) (1999), Censo Agrario.

INE (Instituto Nacional de Estadística) (2001, 2002, 2003), Encuestas sobre el uso del agua en el sector agrario.

Johansson, R.C., Y. Tsur, T. Roe, R. Doukkali and A. Dinar. (2002), Pricing Irrigation Water: A Review of Theory and Practice, Water Policy 4, pp. 173-199.

MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España) (2001) Plan Nacional de Regadíos. Horizonte-2008. Madrid

MAPA (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación) (2005), Cifras y hechos. MAPA, Madrid.

Margat, J. (2004). Atlas de l'eau dans le bassin méditerranéen. CCGM/Plan Bleu/Unesco. Paris: UNESCO.

Mejías, P., C. Varela-Ortega and G. Flichman (2004), Integrating Agricultural Policies and Water Policies under water supply and climate Uncertainty, paper presented at the XXV Conference of the IAAE (International Association of Agricultural Economists), Durban, South Africa, 16-22 August, and published in Water Resources Research, Vol. 40, No. 7 (2004) (W07S03, doi:10.1029/2003WR002877).

MIMAM (Ministerio de Medio Ambiente)(2000). Libro blanco del agua en España. MIMAM, Madrid.

Oñate J.J., I. Atance, I. Bardají and D. Llusia (in press), Modelling the effects of alternative CAP policies for the Spanish high-nature value cereal-steppe farming systems, Agricultural Systems.

Petit M. (2003), European Policies and World Market Liberalization, in G. van Huylenbroeck et al. (ed.), Importance of Policies and Institutions for agriculture (Liber Amicorum Prof. Laurent Martens) Ghent: Academia Press, pp. 79-100.

PNUE/PAM/PLAN BLEU (2004). L'eau des Méditerranéens : situtation et perspectives. Nº 158 de la série de rapports techniques du PAM, PNUE/PAM, Athènes, 2004.

Riesgo L. and J.A. Gómez-Limón (2006), Multi-criteria policy scenario análisis for public regulation of irrigated agriculture, Agricultural systems, 91 (2006) 1-28.

Rosegrant, M., X. Cai and S. Cline (2002), World Water and Food to 2025: Dealing with Scarcity, International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, D.C.

Saleth, R.M. and A. Dinar (2004). The Institutional Economics of Water. A Cross-country Analsis of Institutional Performance. Washington: The World Bank and Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Semaan J., G. Flichman, A. Scardigno and P. Steduto (in press), Analysis of nitrate pollution control policies in the irrigated agriculture of Apulia Region (Southern Italy): A bio-economic modelling approach, Agricultural Systems.

SIGA (Geographic Information System of Agronomics dates) (2005). MAPA (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación) (www.mapa.es/es/sig/pags/siga/intro.htm)

Sumpsi, J.M., A. Garrido, M. Blanco, C. Varela-Ortega and E. Iglesias (1998), Economía y política de gestión del agua en la agricultura, Ed. Mundi-Prensa-MAPA, Madrid.

Turner K., S. Georgiou, R. Clark, R. Brower and J. Burke (2004). Economic valuation of water resources in agriculture. From the sectoral to a functional perspective of natural resource management. FAO Water Reports N 27. FAO, Rome.

UE (European Union) (2000). Council Regulation (EC) Nº 327/2000 of 22 December 2000, European Union Water Framework Directive.

UE (European Union) (2003). Council Regulation (EC) No. 1782/2003 of 29 September 2003, Establishing common rules for direct support schemes and establishing certain support schemes for farmers.

UE (European Union) (2004). Council Regulation (EC) No. 796/2004 of 21 April 2004, Laying down rules for the implementation of cross compliance, modulation and integrated administration and control provided for in Council Regulation (EC) No. 1782/2003.

Varela Ortega, C. (2000), The role of transaction costs in production decisions and land use patters: evidence from large-scale agriculture in Spain. XXIV International Congress of the IAAE (International Association of Agricultural Economists).Berlin.

Varela Ortega. C. (2005b). Aspectos socio-económicos de la tarificación del agua de riego: implicaciones para la política de gestión del agua. Taller regional de riego y desarrollo rural en el Cono Sur: desafíos y oportunidades. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios de Bolivia. Santa Cruz, Bolivia.

Varela-Ortega C (in press), Policy-driven determinants of irrigation water use and environmental protection: a case study in Spain" In: Molle, F. y Berkoff, J. (eds). Irrigation Water Pricing Policy in Context: Exploring The Gap Between Theory and Practice. Comprehensive Assessment of Water Management. IWMI and CABI press

Varela-Ortega, C. (2002), Study on water in the Mediterranean rural areas, country case study: Spain, Institut Méditerranéen de l'Eau, Marseille, France.

Varela-Ortega, C. (2005a), Implementation and Assessment of Multifunctionality, invited paper in the international seminar Multifunctionality of agriculture and rural areas: Essential component for sustainable development?, EU project MULTAGRI (6RFP Global Change and Ecosystems (Proposal/Contract no. 505297), Brussels, 1 September.

Varela-Ortega, C. and J. Calatrava (2004), Evaluation of Cross Compliance: Perspectives and Implementation, Report. EU project Developing Cross Compliance in the EU: Background, Lessons and Opportunities (Qlk5-Ct-2002-02640), Seminar 4, Granada, Spain (19-20 April), IEEP, London.

Varela-Ortega, C., Simó A. and Blanco, I (2006). The effects of alternative policy scenarios on Multifunctionality: A Case Study of Spain. Working paper nº 15. ENARPRI (European Network of Agricultural Policy Research Institutes). CEPS (Center for Eurpean Policy Studies). Brussels

Varela-Ortega, C., J. Sumpsi, A. Garrido, M. Blanco and E. Iglesias (1998), Water pricing policies, public decision making and farmers response: implications for water policy,

Agricultural Economics, Vol. 19-2, pp. 193-202, special issue containing papers from the XXIII Conference of the IAAE, Sacramento, CA, 10-16 August 1997.

Varela-Ortega, C., J.M. Sumpsi and M. Blanco (2002), Water availability in the Mediterranean region, in F. Brouwer and J. Van der Straaten (eds), Nature and Agriculture Policy in the European Union, International Library of Ecological Economics, Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd., pp. 117-140.

Ward, F.A. and A. Michelsen (2002), The Economic Value of Water in Agriculture: Concepts and Policy Applications, Water Policy 4, pp. 423-446.

EXTENSIFICACIÓN PROGRESIVA DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN ESPAÑA TRAS EL DESACOPLAMIENTO DE LAS AYUDAS

Arriaza, M.[84]
IFAPA. Junta de Andalucía

RESUMEN

El desacoplamiento de las ayudas en el cultivo del algodón ha tenido en la primera campaña con este nuevo sistema de apoyo un claro en la extensificación del cultivo, con una reducción media del rendimiento de aproximadamente el 40 por ciento. Este efecto se verá probablemente ampliado en la segunda campaña, con un mayor número de agricultores que decidan sembrar algodón y reducir al máximo el uso de insumos, incluso llegando al extremo de no recolectar el algodón del campo. Si bien no ha habido una reducción de la renta percibida por el agricultor, es el sector transformador, las empresas proveedoras de agroquímicos y las empresas auxiliares quienes han sufrido el impacto negativo de la reforma. El estudio apunta que el mantenimiento de una producción mínima de algodón en España no depende del nivel de desacoplamiento de la ayuda sino del cumplimiento del requisito de producir una cantidad mínima de algodón por parcela con unas características de calidad determinadas.

Palabras clave: algodón, desacoplamiento, extensificación, PAC

ABSTRACT

Following the decoupling of the cotton subsidies the production system has become less intensive in input usage with an average yield reduction of 40 per cent. This effect will probably be more important during this season with an increasing number of farmers that will decide to sow and to minimize the use of inputs, including the abandonment of the harvest in the plots. Albeit the farm income has not been reduced, the negative effects of the reform have been borne by the ginning industry, the agrochemical suppliers and the auxiliary sector. The study suggests that the level of the raw cotton production in Spain does not depend on the percentage of decoupled subsidy but the link between the elegibility of the subsidy and a the achievement of minimum yield per plot with a specified quality of the raw cotton.

Keywords: cotton, decoupling, less intensive, CAP

[84] Datos de contacto: Centro “Alameda del Obispo”
Apdo. 3092. 14080 Córdoba. Email: manuel.arriaza.ext@juntadeandalucia.es

1. Introducción

Dentro de la Unión Europea (UE), la planta del algodón (*Gossypium*) se cultiva casi de forma exclusiva en dos estados miembros, Grecia y España. El primero, cultivado en las regiones de Thessaly, Macedonia-Thrace y Sterea Ellada, representa aproximadamente el 80% de la superficie y el 78% de la producción de algodón de la UE. En este país, el cultivo del algodón supone el 9,0% de su Producción Final Agraria (Comisión Europea, 2004). En el caso español (con un 20% de la superficie y un 22% de la producción, así pues, con mayores rendimientos que los griegos) el cultivo se limita a Andalucía (con un 98% de la producción y de la superficie de España) y Murcia. Si bien en el caso español el peso del algodón en la Producción Final Agraria ronda el 1,5%, para Andalucía este porcentaje se eleva hasta el 2,5% (Consejería de Agricultura y Pesca, 2006). Sin embargo, la importancia del cultivo del algodón, tanto desde el punto de vista social como económico, es mucho mayor en muchos municipios de las provincias de Sevilla y Cádiz, como veremos más adelante.

En el presente trabajo se analiza el impacto inicial de la reforma del régimen del algodón (Reglamento CE 864/2004) que entró en vigor el 1 de enero de 2006. Como es bien sabido, la principal característica de esta reforma es la desvinculación de las ayudas percibidas de la producción y eliminación del precio mínimo garantizado. Teniendo en cuenta los costes de producción de este cultivo y los precios mundiales de la fibra, la consecuencia lógica del cambio de instrumento de política agraria (de la ayuda por kilogramo a la ayuda por superficie) es la reducción de superficie total cultivada y del uso de insumos (mano de obra, agua de riego, fertilizantes y fitosanitarios, entre otros). Así pues, si bien en teoría el agricultor se beneficia del mismo nivel de subvenciones (o incluso más en algunos casos), el efecto negativo de una menor producción de algodón bruto es soportado principalmente por toda la industria de transformación (en España hay 29 factorías desmotadoras, casi todas en Andalucía), el sector proveedor de agroquímicos y materiales y por todas las empresas de servicios externos (tratamientos, recolección, etc.).

Como ejemplo demostrativo del impacto inicial de la reforma, tras sólo una campaña con el nuevo régimen, centraremos el análisis en la industria desmotadora y en el sector proveedor de agroquímicos. En el primer caso, la reducción de la producción en 2006 así como en las estimaciones para la actual campaña 2006/07, servirán para poner de manifiesto la necesidad de una reconversión industrial importante en este sector. En el segundo, basándonos en una encuesta realizada a proveedores de agroquímicos, se podrá estimar el alcance de la reducción del uso de insumos debido al desacoplamiento.

2. Aspectos generales de la producción de algodón en Andalucía

2.1. Importancia agronómica y distribución geográfica

El algodón es el segundo cultivo herbáceo en superficie del regadío andaluz tras los cultivos hortícolas (Tabla 1). Si descontamos la superficie ocupada por invernaderos, el algodón ocupa el primer lugar de las alternativas de cultivo de los agricultores andaluces de regadío.

Tabla 1. Distribución de cultivos herbáceos en regadío en Andalucía en 2005

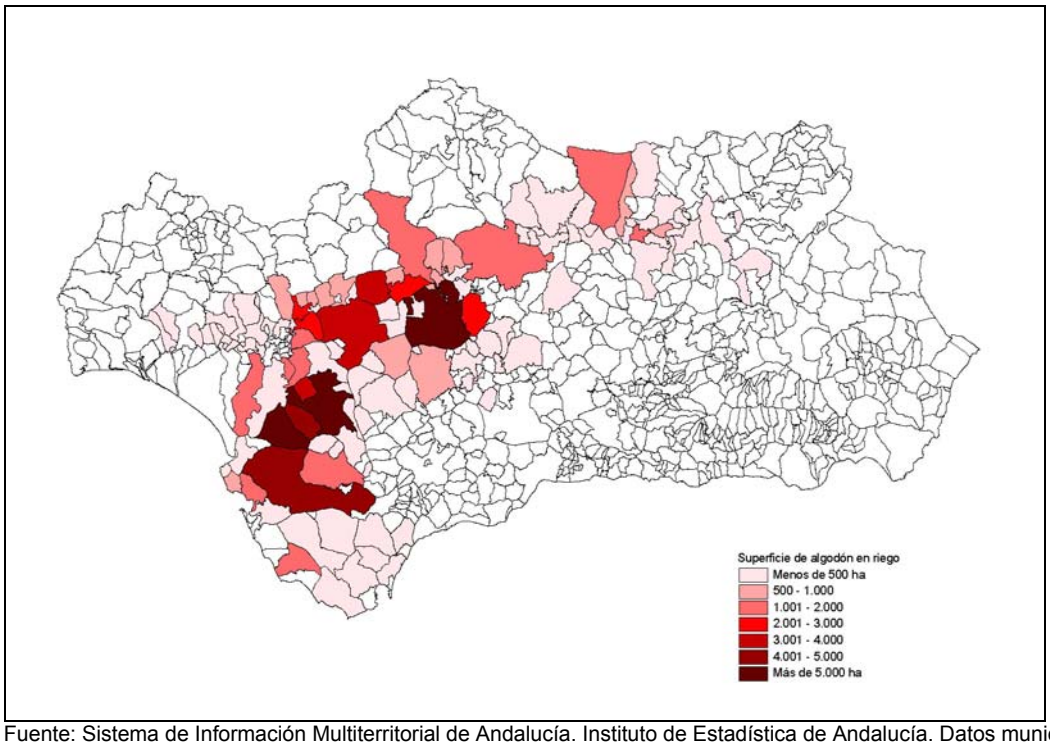
	Hortícolas [1]	Algodón [2]	Trigo	Maíz	Arroz	Remol. azucar.	Legumi-nosas	Forra-jeras	Girasol	Otros cereales	Patata	Otros
Almería	33.138		57	14			50	1.125		525	552	169
Cádiz	9.133	11.790	6.992	3.406	2.840	6.446	1.241	2.973	4.463	1.851	334	390
Córdoba	7.699	12.001	14.728	10.463		1.959	7.660	4.049	3.587	1.420	3.247	49
Granada	20.643		1.544	3.743			3.332	5.980	977	10.595	2.020	1.699
Huelva	8.323	1.128	875	228	20	594	1.079	517	625	355	555	12
Jaén	2.870	7.128	1.820	1.240		662	605	1.064	408	989	583	69
Málaga	8.665	34	3.669	475			994	2.333	1.476	1.824	3.571	696
Sevilla	13.029	52.624	18.089	20.787	36.654	16.283	8.866	2.950	8.043	1.297	5.339	1.006
Andalucía	**103.500**	**84.705**	**47.774**	**40.356**	**39.514**	**25.944**	**23.827**	**20.991**	**19.579**	**18.856**	**16.201**	**4.090**

[1] Incluye cultivos en invernaderos. Sólo en Almería existen más de 28.000 ha (Consejería de Agricultura y Pesca, 2002).
[2] Al igual que en el resto de cultivos, se excluye el secano (unas 1.400 ha de algodón en ese año).
Fuente: Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía. Instituto de Estadística de Andalucía. Datos municipales año 2005. Junta de Andalucía.

Fuente: Boletín de Información Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Tal y como muestra Mapa 1, los municipios andaluces con mayor superficie en riego dedicada a este cultivo (sólo el 4% de la superficie de algodón en Andalucía es de secano) se encuentran en las provincias de Sevilla y Cádiz: Écija (7.286 ha), Utrera (5.505 ha), Lebrija (5.148 ha), Jerez de la Frontera (4.211 ha), Cabezas de San Juan (4.189 ha), Carmona (3.658 ha), Lora del Río (3.109 ha) y Los Palacios y Villafranca (3.002 ha).

Mapa 1. Superficie de algodón en riego por municipios



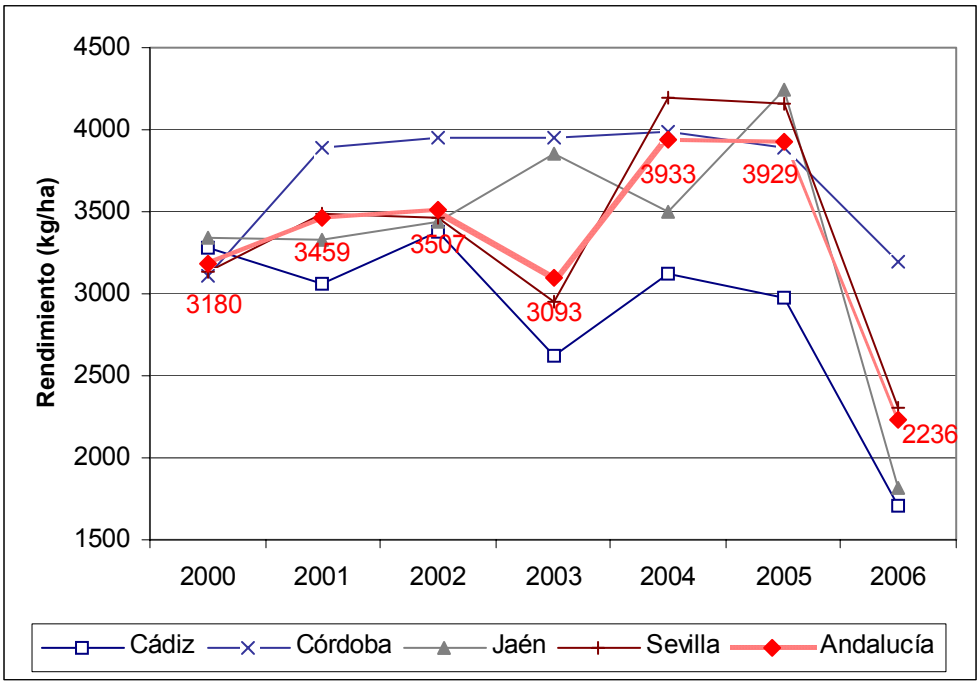
Fuente: Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía. Instituto de Estadística de Andalucía. Datos municipales año 2005. Junta de Andalucía.

2.2. Superficies, producciones y rendimientos

Basta con echar un vistazo a la evolución de la superficie y la producción de algodón en Andalucía para sacar una conclusión inmediata sobre el desacoplamiento de las ayudas a la producción de algodón: no solo se han sembrado menos hectáreas (62.465 ha frente a un promedio de 88.175 ha en el periodo 2000-2005, esto es, una reducción de un 29%), sino que además se ha producido una reducción significativa de la intensificación del sistema de producción (con una reducción de la producción de un 55%). Este cambio no sólo se ha debido a una reducción del uso de insumos en algunas explotaciones, sino también a un planteamiento *a priori* de muchos productores de reducir al mínimo los costes del cultivo con el horizonte de dejar el algodón en el campo sin recolectar. Esta tendencia puede verse agravada en la presente campaña 2007/08 (como apunta un informe del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos publicado el 24 de abril de 2007), ya que, aún cuando las estimaciones apuntan a un incremento de la superficie cultivada,[85] es previsible una producción inferior a la registrada en la campaña anterior, motivado, en parte, por la percepción del productor de que "las cuentas" le han salido mejor a quienes sembraron con la intención de no recolectar, impresión ésta que se ha visto reforzada por la reducción de los requisitos administrativos[86] para percibir el 10% de la ayuda desacoplada en virtud del Artículo 69 del Reglamento (CE) 1782/2003 del Consejo.

El desacoplamiento de las ayudas al algodón, como hemos apuntado previamente, ha tenido un efecto claro en la reducción del uso de insumos y, por tanto, en los rendimientos de algodón bruto por explotación. En la siguiente figura se puede apreciar la evolución de los rendimientos medios de algodón en las cuatro provincias productoras más importantes, y por tanto el rendimiento medio andaluz, desde la campaña 2000/01.

Figura 1. Evolución de los rendimientos en las campañas 2000/01 – 2006/07



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de superficies y producciones.

[85] Las declaraciones de intención de siembra de algodón para la campaña 2007/08 indican una superficie total de 70.077 ha (estimación de mayo de 2007). Como un elemento más de reflexión sobre la extensificación del cultivo apuntar que el secano supone en la campaña 2007/08 el 7,0% de la superficie total, frente al 4,0%, 4,4%, 2,7% y 4,2% en el periodo 2000/01 a 2003/04.

[86] La Resolución de 5 de febrero de 2007 modifica los rendimientos mínimos de algodón en las comarcas productoras debido a la continuación de las condiciones agroclimáticas adversas. Así pues, el rango de rendimientos mínimos en regadío ha pasado de 1.800-2.800 kg/ha, fijado en la Resolución de 6 de julio de 2006, a 1.200-1.900 kg/ha.

A partir de la figura anterior se puede observar cómo los rendimientos medios de Andalucía (incluyendo el regadío y el secano) se han situado en las seis campañas previas a la reforma aproximadamente entre 3.100 y 4.000 kg/ha, frente a un rendimiento medio de 2.236 kg/ha en la campaña 2006/07. A raíz de esta disminución cabría preguntarse qué parte es debida al desacoplamiento de las ayudas y qué parte es debida a la sequía de 2006. Sin entrar a correlacionar los rendimientos obtenidos con las disponibilidades reales de agua en su zona regable, se puede fácilmente estimar la producción media a partir de la superficie cultivada, la dotación media para la campaña 2006/07 y el sistema de apoyo al algodón. La Tabla 2 muestra los datos utilizados para el análisis.

Tabla 2. Producciones y superficies de algodón y dotaciones medias de agua

	Producción (toneladas)	***Superficie (hectáreas)***	Dotación (m^3/ha)	Sistema de ayudas
1986/87	212.114	64.677	7.639	Acoplado
1987/88	223.598	66.915	7.045	Acoplado
1988/89	339.997	124.720	7.283	Acoplado
1989/90	177.429	62.345	3.600	Acoplado
1990/91	224.727	79.776	6.440	Acoplado
1991/92	252.578	75.307	5.971	Acoplado
1992/93	200.328	71.951	3.043	Acoplado
1993/94	76.286	26.879	429	Acoplado
1994/95	126.293	35.039	1.337	Acoplado
1995/96	91.727	28.050	0	Acoplado
1996/97	267.011	73.741	4.633	Acoplado
1997/98	347.729	108.041	6.115	Acoplado
1998/99	323.539	93.366	6.394	Acoplado
1999/00	401.706	105.924	6.836	Acoplado
2000/01	284.459	89.444	4.228	Acoplado
2001/02	307.883	89.006	6.141	Acoplado
2002/03	294.304	83.927	5.671	Acoplado
2003/04	286.856	92.750	5.719	Acoplado
2004/05	345.436	87.819	4.828	Acoplado
2005/06	338.311	86.106	5.811	Acoplado
2006/07	139.666	62.465	3.000*	Desacoplado

* Nota: Si bien la dotación media de la campaña 2006/07 de la CHG fue de 2.000 m^3/ha (1.500 m^3/ha en una primera dotación y 500 m^3/ha adicionales en una segunda), la asignación a las parcelas de algodón, según varias fuentes consultadas, puede elevarse hasta los 3.000 m^3/ha, en detrimento de otros cultivos como el girasol o el trigo.
Fuente: Boletín de Información Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Tras un primer análisis estadístico se descartó el efecto de la variable "Dotación" sobre la producción de algodón (ver Modelo 1 en el Anexo). Esto no quiere decir que la producción de algodón sea independiente de la dotación de agua -evidentemente no es así- sino que el efecto que tiene la dotación se traslada a la superficie y ésta a su vez lo traslada a la producción. Por ello, el modelo predictivo que utilizamos excluye la dotación, ya que, como hemos dicho, su efecto va implícito en la superficie cultivada[87].

Por tanto, limitando el análisis al efecto de la superficie cultivada y el tipo de ayuda al algodón sobre la producción de algodón, los resultados del análisis de regresión (ver Modelo 2 en el Anexo) sugieren que el cambio del sistema de ayudas ha supuesto una reducción de 67.974 toneladas de algodón. Este es el efecto sólo atribuible al desacoplamiento de las ayudas no a la reducción de superficie. Si analizamos el efecto aislado de la reducción de la

[87] Para apoyar este supuesto, el coeficiente de correlación entre la superficie cultivada y la dotación de agua es igual a 0,79.

superficie sobre la producción, por cada hectárea que se deja de cultivar la producción se reduce en 3,27 toneladas.

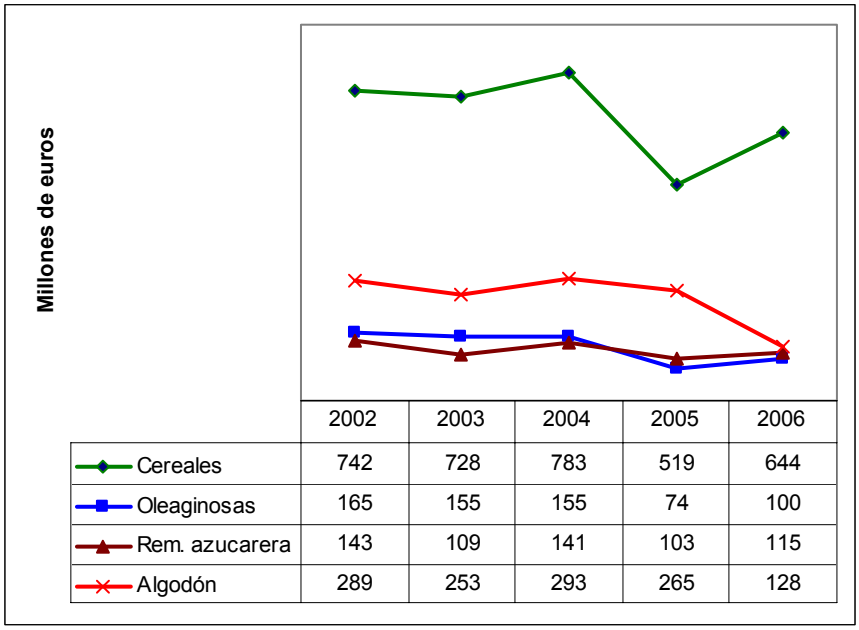
Esta estimación del efecto del desacoplamiento sobre la producción de algodón, esto es, una reducción de 67.794 toneladas, podemos considerarla como conservadora. En efecto, basta con utilizar los datos de producciones en años con dotaciones medias de agua inferiores a 2.000 m^3/ha (la dotación media teórica, no la aplicada) y aplicar el rendimiento medio de esas campañas a la superficie de la campaña 2006/07. Así pues, a partir de los datos de producciones y superficies del periodo de sequía (1993/94, 1994/95 y 1995/96), el rendimiento medio en este periodo fue de 3.238 kg/ha. La producción algodón para una superficie de 62.465 ha (campaña 2006/07) con un rendimiento medio correspondiente a un periodo de sequía se elevaría hasta las 202.233 toneladas (62.465 x 3.238). La diferencia entre esta producción teórica con la real (202.233-139.666 = 68.597 toneladas) debería atribuirse casi en exclusiva al efecto del desacoplamiento de las ayudas.

2.3. Dimensión económica de la producción de algodón en Andalucía

La contribución de la producción de algodón en Andalucía supone el 2,5% de su Producción Final Agraria (PFA). Si nos limitamos a las cuatro provincias que concentran la mayor parte de la producción (Sevilla, Córdoba, Cádiz y Jaén), este cultivo supone el 5,5% de su PFA agregada. En el caso de Sevilla este porcentaje se eleva hasta el 9,1%.

Si analizamos la evolución de la producción final (PF) del algodón y la de otros cultivos extensivos (cereales, oleaginosas y remolacha azucarera), como aparece en la Figura 2, podemos ver cómo, en el periodo analizado (2002-2006), los cambios en las PF de estos cuatro cultivos han tenido el mismo signo, excepto en 2006, primer año del desacoplamiento de las ayudas al algodón. En efecto, en 2006 la PF de algodón pasa de 265 a 128 millones de euros, frente a los cereales, las oleaginosas y la remolacha azucarera cuyas PF crecen, a pesar de la sequía de 2006.

Figura 2. Evolución de la Producción Final Agrícola de algunos cultivos en Andalucía



	2002	2003	2004	2005	2006
Cereales	742	728	783	519	644
Oleaginosas	165	155	155	74	100
Rem. azucarera	143	109	141	103	115
Algodón	289	253	293	265	128

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca. *Macromagnitudes Agrarias de Andalucía 2002-2006*. Junta de Andalucía

2.4. Dimensión social del cultivo

La importancia de este cultivo en el medio rural, además de la superficie dedicada al mismo, está determinada por su carácter "social". Efectivamente, el algodón genera anualmente 1,5 millones de jornales, lo que equivale a 5.473 empleos a tiempo completo. Esta demanda de mano de obra representa algo más de dos tercios de la demanda de trabajo de los cultivos herbáceos en regadío andaluces (Consejería de Agricultura y Pesca, 2005). En muchos municipios andaluces el algodón proporciona más del 80% del empleo agrario de los

cultivos herbáceos extensivos en regadío (Consejería de Agricultura y Pesca, 2002), por orden decreciente: Osuna, Rota, Andújar, Menjíbar, Sevilla, La Rinconada y Alcalá del Río.

Igualmente, es de destacar que el interés del cultivo para el desarrollo rural de las zonas productoras se completa por la existencia de un complejo sistema agroindustrial asociado al cultivo, que comprende 25 factorías para la desmotación de algodón bruto y multitud de empresas suministradoras de insumos (materiales, semillas, fitosanitarios, etc.) y de servicios (tratamientos, recolección, etc.). Obviamente la reducción de la producción de algodón implica un menor coste en mano de obra en las explotaciones algodoneras, sin embargo esta reducción de empleo se traslada al resto de sectores, esto es, tanto al sector industrial (abocado a una reestructuración en el medio plazo) como a las empresas de servicios, tal y como se muestra más adelante (ver Apartado 4).

2.5. Industria desmotadora

En la actualidad existen 29 factorías de desmotación, 25 de ellas en Andalucía y 4 en Murcia. Su localización está relacionada con las zonas de mayor producción de algodón, especialmente en el Bajo Guadalquivir, en donde se localizan 9. Todas las empresas desmotadoras se agrupan en dos asociaciones: ADESUR, que incluye a Eurosemillas S.A., Surcotton S.A. y Sungro S.A., y AEDA, que cuenta con el resto. La interdependencia entre la producción de algodón bruto y la industria desmotadora se basa en la inviabilidad económica del transporte del algodón bruto a largas distancias. Por este motivo, la industria española de desmotación no utiliza algodón bruto de origen internacional.

3. Marco normativo vigente

El Protocolo número 4 del Acta de Adhesión de Grecia a la Comunidad Económica Europea de 1981 establece un régimen especial de ayuda para la producción de algodón. Posteriormente, en 1986, se añadió a este sistema el algodón producido en España y Portugal mediante el Protocolo número 14 del Acta de Adhesión de estos países, el cual contaba como elementos principales de funcionamiento[88].:

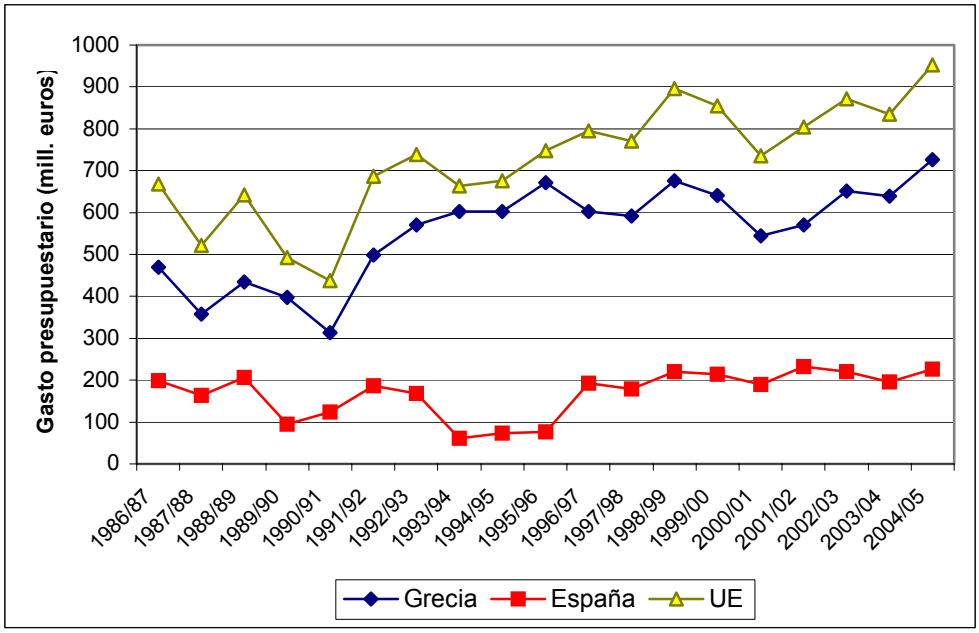
- El precio mínimo. Precio mínimo que percibía el agricultor por kilo de algodón bruto entregado en la desmotadora.
- El precio objetivo. Calculado como el precio mínimo más una cantidad fija (5,31 euros por 100 kg de algodón bruto) que representaba la compensación de la Comisión a la industria desmotadora por el transporte del algodón desde la explotación hasta la factoría y por los propios costes de desmotación.
- La Cantidad Nacional Garantizada (CNG) de 249.000 toneladas de algodón bruto para España (782.000 para Grecia). El rebasamiento de esta cantidad suponía una reducción del precio mínimo a través de un cuadro de penalizaciones.

A pesar de contar con un mecanismo de regulación basado en las CNGs, este sistema, debido a las fluctuaciones del precio mundial de la fibra de algodón, ha producido un incremento continuado del gasto presupuestario de la Unión Europea. No obstante, como puede apreciarse en la Figura 3, este incremento no se ha debido a la producción de España, cuyo gasto equivalente se ha estabilizado en los últimos 9 años alrededor de los 208 millones de euros, frente al gasto derivado de la producción griega que se ha incrementado en aproximadamente en un 20% en el mismo periodo.

No obstante, siendo la presión presupuestaria importante, la principal motivación de la reforma ha sido la implementación del principio general de desvinculación de las ayudas al sector agrario de la producción, proceso iniciado en la reforma de la PAC de 1992 y continuado en la Agenda 2000 y en la Reforma Intermedia de la PAC de 2003.

[88] Para una información más detallada consultar Consejería de Agricultura y Pesca (2004). Informe del funcionamiento del régimen de ayuda al algodón en España. Unidad de Prospectiva. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero. Junta de Andalucía.

Figura 3. Evolución del gasto presupuestario de la UE derivado del apoyo al algodón



Fuente: Comisión Europea. Informe especial No. 13/2003 y consulta FEGA.

Con este motivo, tras la reforma del Reglamento (CE) 864/2004, que entró en vigor el 1 de enero de 2006, se introduce el sistema de pagos desacoplados en el régimen de ayuda a la producción de algodón. Así, en función del nivel de ayudas percibidas por este cultivo en el periodo de referencia (2000 a 2002) el agricultor recibe un 65% en concepto de pago único siembre o no algodón y un 35% como pago específico por el cultivo del algodón mediante un pago por superficie. El pago desacoplado de 1.509 €/ha, menos un 10% reservado para la mejora de la calidad y la competitividad del sector algodonero en virtud del artículo 69 (un total de 13,43 millones de euros[89]), se le asigna al productor independientemente de la actividad agrícola que elija (incluyendo el abandono de la misma). El restante apoyo acoplado, elevado tras una revisión inicial hasta los 1.039 €/ha para un máximo de 70.000 ha, es un pago específico para el productor que siembre algodón con las siguientes condiciones: (a) siembra de 120.000 plantas/ha (en regadío) y (b) aplicación de las técnicas agronómicas que garanticen el normal desarrollo del cultivo hasta la apertura de cápsulas. Sin embargo, al no especificarse el grado de cumplimiento de este último requisito, ya que obviamente algunas plantas llegarán a la apertura de cápsulas, el productor tiene un amplio margen sobre el nivel de gastos en el que incurre en la producción del cultivo, como sugiere la reducción de costes experimentada en 2006

Además del pago específico por superficie para los cultivadores de algodón, el producto que se acoja a la producción integrada de algodón[90] recibe otros 350 €/ha en compensación por el menor rendimiento de algodón bruto derivado de una menor aplicación de fertilizantes y fitosanitarios. En resumen, la anterior ayuda que se pagaba vía precios mínimos garantizados a través de las desmotadoras ha dado paso a los siguientes pagos:

- Pago desacoplado: 1.509 – 191 = 1.318 €/ha (independientemente de si siembra algodón o no).
- Pago acoplado específico: 1.039 €/ha para una superficie máxima de 70.000 ha (basta con llevar el cultivo a la apertura de cápsulas, independientemente de su número).

[89] Suponiendo que se sembraran 70.000 ha y que todos los productores cumplieran con los requisitos de rendimientos mínimos y de calidad del algodón entregado a las desmotadoras, cada productor recibiría un pago adicional que es igual a 13.430.000 / 70.000 = 191,86 €/ha. Si la superficie que cumple estos requisitos es menor se reparte proporcionalmente entre la superficie que sí los cumple.

[90] En las campañas 2003/04, 2004/05, 2005/06 y 2006/07 la evolucion de la superficie bajo producción integrada en algodón ha sido: 14.292, 9.944, 20.729 y 49.478 ha, respectivamente.

- Pago adicional (Art. 69) por la calidad del algodón entregado: 191 €/ha (contenido de humedad hasta el 12% y de impurezas hasta el 5%) más la obtención de unos rendimientos mínimos por parcela.
- Pago por producción integrada: 350 euros/ha (el 100% entre 0 y 40 hectáreas, el 60% entre 41 y 81 hectáreas y el 30% a partir de las 81 hectáreas).
- Pago adicional por integración en una interprofesional: 10 euros/ha.

Este reforma fue recurrida por el Reino de España alegando no sólo defectos de forma, entre los que se incluye la no realización de un estudio previo de impacto de la reforma, sino también el incumplimiento del Tratado de Adhesión de España por no garantizar la continuidad de la producción. En efecto, el Protocolo 4[91] establecía la ayuda a la producción de algodón a través de la industria desmotadora lo cual vinculaba la ayuda a la recolección y a la producción y no sólo a la siembra, como hace el nuevo Reglamento 864/2004, en vigor desde el 1 de enero de 2006.

El Tribunal de Justicia de Luxemburgo dictaminó el 7 de septiembre de 2006 la anulación de la reforma, instando a la Comisión Europea a proceder a una nueva reforma lo antes posible. Durante el primer semestre de 2007 la Comisión llevó a cabo el informe de impacto con el objetivo de presentar una nueva propuesta de reforma que podría entrar en vigor para la campaña 2008/09, con lo cual los efectos negativos de la reforma inicial se prolongarían durante la presente campaña 2007/08.

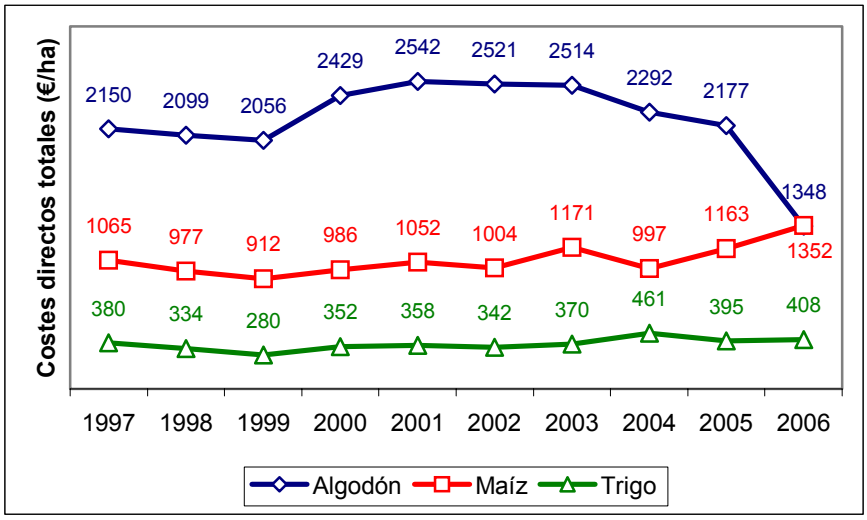
4. Efectos iniciales de la reforma

4.1. Cambios en la gestión del cultivo en la explotación

Uno de los efectos inmediatos de la reforma ha sido la extensificación del sistema de producción del algodón. Este hecho no solo queda patente en la encuesta a proveedores sobre la evolución de las ventas de fitosanitarios y abonos sino en la propia evolución de los costes directos de producción de las explotaciones algodoneras. La Figura 4 muestra la evolución de los costes directos totales del algodón y de dos cultivos alternativos en el regadío andaluz.

[91] Ver por ejemplo Alcoceba y Manero (2006).

Figura 4. Evolución de los costes directos totales del algodón y otros cultivos alternativos del regadío extensivo andaluz



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos contables de 16 medianas y grandes explotaciones agrícolas localizadas en la provincia de Sevilla.

Tal y como muestra la figura, el efecto del desacoplamiento de las ayudas en el sector del algodón ha tenido un efecto claro en el promedio de costes directos de producción de las explotaciones, dando como resultado una reducción del 42% de los mismos con respecto al promedio de las cinco campañas previas al desacoplamiento. Así pues, en el periodo 1997-2005, los costes directos totales del algodón han supuesto más del doble de los costes del maíz, y muy por encima del resto de cultivos herbáceos extensivos de regadío (trigo, oleaginosas y proteaginosas). Esta tendencia se rompe en 2006 con la introducción del pago desacoplado del algodón, pasando a tener unos costes directos totales, de acuerdo con los datos promedio de las 17 explotaciones analizadas, por debajo del maíz. Esta reducción de costes tiene un efecto directo en las empresas de servicios y en los proveedores de agroquímicos, como veremos más adelante.

Este abandono progresivo de la actividad productiva ya se apuntaba en una encuesta realizada en 2004 a los cultivadores de algodón sobre su estrategia productiva en función del nivel de desacoplamiento (Arriaza *et al*., 2004). la respuesta de los agricultores ya era reveladora sobre los efectos del desacoplamiento que aprobó la Comisión meses más tarde:

De acuerdo con la opinión manifestada por los agricultores en la encuesta más del 70% de los mismos decidirían abandonar el cultivo del algodón, o al menos el sistema de producción tradicional, si el porcentaje de desacoplamiento se sitúa por encima del 60%. La campaña 2006 ha confirmado en cierta medida este punto ya que, según los datos suministrados por cuatro desmotadoras, aproximadamente un 15% de los productores optaron por reducir al máximo el gasto del cultivo y no recolectaron frente a otro 15% que continuaron cultivando el algodón con el mismo nivel de intensificación; el resto, un 70% de los productores, redujeron el número de tratamientos y riegos, si bien procedieron a la recolección del cultivo con una disminución importante de los rendimientos.

4.2. Efecto sobre la rentabilidad relativa del cultivo

Si bien el nivel de apoyo que recibe el cultivador de algodón no se ha visto afectado por la reforma[92], el desacoplamiento de las ayudas, no solo en el algodón sino en el resto de cultivos alternativos, hace que las rentabilidades relativas entre cultivos cambien. Teniendo además en cuenta que el cultivo del algodón requiere unos costes directos elevados (más del doble que el maíz y cinco veces los del trigo o girasol) más una supervisión mucho más estricta del cultivo. En la siguiente tabla se muestra el nivel de gasto y la rentabilidad del algodón y de

[92] Incluso se ha visto incrementado por una ayuda específica de 1.039 €/ha que en realidad es superior al teóricamente 35% de pago acoplado (aunque limitado a 70.000 ha) y por la posibilidad de un pago medioambiental adicional de 350 €/ha.

otros cultivos alternativos. Dentro de la producción de algodón hemos considerado tres alternativas: (a) la opción tradicional, siguiendo con el mismo nivel de gasto existente antes de la reforma; (b) la opción intermedia, seguida por la mayoría de los productores en la primera campaña con la ayuda desacoplada; y (c) la opción abandono, consistente en sembrar algodón y no hacer ninguna otra labor.

Tabla 3. Comparativa entre cultivos de resultados esperados para 2007/08

	Algodón en P. Integr.		Algodón abandono total	Girasol	Maíz	Trigo duro
	Tradicional	Menos intensivo				
Coste total de mano de obra (€/ha)	369	186	0	22	151	13
Coste compra agroquímicos y aplic. (€/ha)	977	516	0	62	363	160
Costes directos totales (€/ha)	2.383	1.348	207	290	1.084	392
Rendimiento (kg/ha)	4.173	2.519	0	1.407	11.592	3.888
Precio (€/kg) [1]	0,25	0,25	0,25	0,39	0,15	0,15
Ingresos por venta de producto (€/ha)	1.043	630	0	543	1.773	571
Ayuda específica (acoplada) (€/ha) [2]	1.579	1.579	1.039	60	112	285
Margen Bruto (€/ha)	239	861	832	313	801	464

[1] En el caso del algodón se ha considerado el precio percibido en la campaña 2006/07. En el resto de cultivo se ha utilizado el promedio percibido en las últimas tres campañas en estas fincas.
[2] La ayuda específica del algodón cultivado de forma tradicional o mediante un sistema de producción menos intensivo se compone de la ayuda acoplada de 1.039 €/ha, la ayuda proveniente del Artículo 69 de 190 €/ha y la ayuda medioambiental por producción integrada de 350 €/ha.

Fuente: Datos contables de 16 fincas de regadío en la provincia de Sevilla con un tamaño medio de 85 ha (mínimo= 13 ha; máximo= 496 ha).

En la opción de abandono total se ha estimado el siguiente desglose de gastos: compra de semillas (77 €/ha) y preparación del terreno y siembra por parte de empresa externa (95 y 35 €/ha, respectivamente). Si bien esta opción sería contraria a la normativa andaluza vigente para la campaña 2007/08 ya que en ella se especifica claramente que "*Los agricultores deberán aplicar las técnicas de cultivo que aseguren el normal desarrollo de las plantas hasta que se alcance el momento de la recolección de las mismas, tales como preparación del terreno, dosis de siembra, tratamiento fitosanitario (herbicidas e insecticidas), riegos, defoliantes*..." (ver Anexo 2), la no obligatoriedad de llegar a un rendimiento mínimo por parcela[93] hará prácticamente imposible la comprobación por parte de la administración el grado de cumplimiento y ejecución de las técnicas de cultivo efectuadas.

De acuerdo con los resultados económicos previsibles para 2007/08, basados en las tres campañas previas, la diferencia entre cultivar algodón menos intensivo y abandonarlo ronda los 150 euros por hectárea. Obviamente, teniendo en cuenta la complejidad del cultivo (basta con ver los costes de mano de obra y de tratamientos) muchos productores optarán por un sistema de producción más cercano al abandono que a la producción menos intensiva. En este sentido, un informe reciente del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2007) estima en más de 9.000 las hectáreas de algodón que no fueron recolectadas en la pasada campaña 2006/07.

Este simple análisis descarta totalmente la continuidad de la producción siguiendo el modelo tradicional ya que un simple trigo duro resulta más rentable, con una diferencia clara a favor del segundo en términos de un menor capital circulante y más fácil manejo. En zonas donde el cultivo del maíz es posible, éste aparece como una alternativa al algodón interesante, sobre todo considerando su menor nivel de costes de producción y menor complejidad de manejo.

Este negativo escenario, desde el punto de vista de la producción de algodón en Andalucía y de la continuidad de las ayudas en el medio plazo, no se corrige incluso llevando al máximo la posibilidad de modulación de la ayuda en virtud del Artículo 69 hasta el 50% del

[93] Este requisito sólo se aplica para la parte de ayuda proveniente del Artículo 69 (unos 190 €/ha) no para la ayuda específica acoplada (1.039 €/ha).

pago desacoplado (en lugar del 10% actual) y mantenimiento de los 350 €/ha como pago medioambiental, como puede verse en Arriaza y Gómez-Limón (2006 y 2007), el cual arroja una superficie de equilibrio ligeramente inferior a 60.000 ha para toda Andalucía, ya que el problema radica en la pérdida de unión entre la ayuda percibida y la entrega de algodón a la industria desmotadora y no tanto en la siembra del cultivo, como queda de manifiesto en el siguiente apartado.

4.3. Impacto sobre la industria desmotadora

La reforma del régimen del algodón ha tenido un efecto inmediato no sólo en la ***cantidad*** de algodón bruto que las desmotadoras han recibido sino también en la ***calidad*** del mismo.

Como hemos visto en el análisis de rentabilidad, la ayuda específica por superficie de 1.039 €/ha no está vinculada a la entrega de ninguna cantidad a la desmotadora. Basta con la llegada del cultivo a la fase de apertura de cápsulas. Pero cualquier algodón con un mínimo de operaciones e insumos, o incluso ninguno en algunos casos, llegará a esa fase. La ayuda medioambiental de 350 €/ha (o algo menor según el tamaño de la explotación) es posible recibirla con una entrega mínima a la desmotadora, por lo que tampoco sirve para asegurar la materia prima a la industria desmotadora. Por último, la ayuda derivada de la aplicación del Artículo 69, unos 240 euros/ha en 2006, requiere la obtención de un rendimiento mínimo, pero estos mínimos fueron reducidos con motivo de la sequía de 2006, teniendo un efecto negativo sobre aquellos productores[94] que sí han conseguido unos rendimientos similares a otros años a pesar de la sequía.

Con respecto a la calidad, con el nuevo sistema los productores no tienen incentivos suficientes para entregar algodón en las mejores condiciones de limpieza[95] y de humedad. Los requisitos de humedad y contenido de impurezas máximas sólo se aplican a la ayuda derivada del Artículo 69, por lo cual, la mayoría de la ayuda por superficie es independiente de la calidad del algodón entregado a las desmotadoras. Desde el punto de vista industrial, un mayor contenido en humedad se traduce en mayores costes energéticos del proceso de secado. Por otro lado, un mayor contenido en impurezas implica la obtención de algodón de menor calidad (por tener una menor longitud y un aspecto menos uniforme) y un incremento del coste de limpieza, así como una reducción de la vida útil de las cuchillas de las máquinas desmotadoras.

Además del problema de la cantidad y la calidad del algodón transformado, existen otro problemas añadidos, como una menor flexibilidad en la estructura de costes de las empresas derivada de un incremento de la proporción de los costes fijos, los cuales no se han disminuido en la campaña 2006/07, sobre el total de costes de transformación (un 60,16% según una estimación de la Consejería de Agricultura y Pesca, 2007).

Asimismo, mientras en el sistema anterior la industria desmotadora tenía asegurado 5,31 euros por cada 100 kg de algodón bruto (la diferencia entre el precio objetivo y el precio mínimo pagado al agricultor) el nuevo sistema elimina este importe, el cual iba destinado a cubrir los costes de transporte del algodón bruto desde la explotación hasta la factoría y los costes de desmotación. Sin esta cantidad, las empresas desmotadoras deben comprar el algodón bruto sin tener la red de seguridad que les proporcionaba estos 5,31 euros más la posibilidad de fijar la ayuda en el momento que consideran más favorable, sin riesgo de fluctuaciones del precio mundial de la fibra. Con el nuevo sistema, la única forma de cubrirse ante el fluctuante mercado mundial de la fibra de algodón consiste en recurrir al mercado de futuros frente al tradicional de Liverpool[96]. La consecuencia de esta operación es un menor precio de venta de la fibra.

Si bien el coste de transporte en el sistema anterior era abonado por las desmotadoras, con el nuevo sistema es el agricultor el agente encargado de hacer frente a este coste. De esta

[94] De acuerdo con numerosas opiniones manifestadas por los propios agricultores al personal técnico de las desmotadoras y a los proveedores de agroquímicos.
[95] El diferencial de precios mundiales para cada categoría no es, para el sistema productivo español, lo suficientemente amplio para incentivar la producción de algodón de la máxima calidad.
[96] Sirva como ejemplo la cotización de ambos índices el 9 de mayo de 2007: Índice ANE= 56,70 centavos/libra frente a Índice de Futuros= 48,80 centavos/libra.

forma, el impacto negativo en las desmotadoras ha sido desigual, según su localización, ya que aquellas factorías situadas en zonas productoras han tenido la posibilidad de recibir más algodón que aquéllas que estaban más alejadas[97]. Tras la evaluación del impacto del desacoplamiento de las ayudas al algodón sobre la industria desmotadora realizado por una consultora externa de ámbito internacional, y según la propia Asociación Española de Desmotadores de Algodón, los principales efectos negativos de la campaña 2006/07 han sido:

- Reducción de la materia prima para transformar: 60 %.
- 5 factorías no han abierto.
- 1 empresa ha cerrado definitivamente.
- Efectos en la **producción**:
    - Producción de fibra: - 59,18%.
    - Producción de semilla: - 58,84%.
    - Incremento del % de impurezas: Se ha **duplicado** la recolección con stripper del 13,49 se ha pasado al 27% de la superficie total.
    - Ante el empeoramiento de la calidad se han aplicado reducciones por bajo rendimiento en fibra.
    - Aumento de los costes unitarios de desmotación en un 60%: De 92,69 a 148 €/Tm.
    - En 2005/2006: las factorías desmotaron por encima de su umbral de rentabilidad. En 2006/2007, solo una por encima.

- Empleo **desmotadoras:**
    - - 42%
    - Horas/día: de 20 a 12 de media.
    - Duración de la campaña: de 67 a 55 días: -18%.
    - Perdida de 1900 jornadas de trabajo.
    - Perdida de 376 puestos eventuales.

- Proceso de **desmotado:**
    - Se ha trabajado al 40% de la capacidad.
    - Los rendimientos medios de limpieza de fibra y semilla se han reducido un 24 y 25% (por la peor calidad).
    - Aumento numero de averías y duración de las paradas.

- Resultado **económico:**
    - El perjuicio económico causado directamente por la aplicación de la reforma asciende a más de 25 millones de euros.
    - De esta cifra casi 1,5 millones de € corresponden a despidos de trabajadores.
    - El margen bruto se ha reducido un 27%.
    - En las conclusiones de los informes de peritación de daños, se destaca que los efectos que el nuevo régimen de ayuda al sector del algodón en la próxima campaña 07/08 pueden ser incluso mayores a los estimados en la presente campaña ya que nos podemos encontrar en un escenario en el cual las sociedades **no puedan afrontar**, desde un punto de vista financiero, otra campaña bajo el nuevo régimen de ayudas.

Muchas de las empresas desmotadoras has soportado las pérdidas de la pasada campaña, y las previsibles de la siguiente, sólo con la perspectiva de un cambio en el sistema de apoyo que garantice una producción suficiente que les permita continuar con la actividad desmotadora.

4.4. Impacto sobre las empresas comercializadoras de agroquímicos

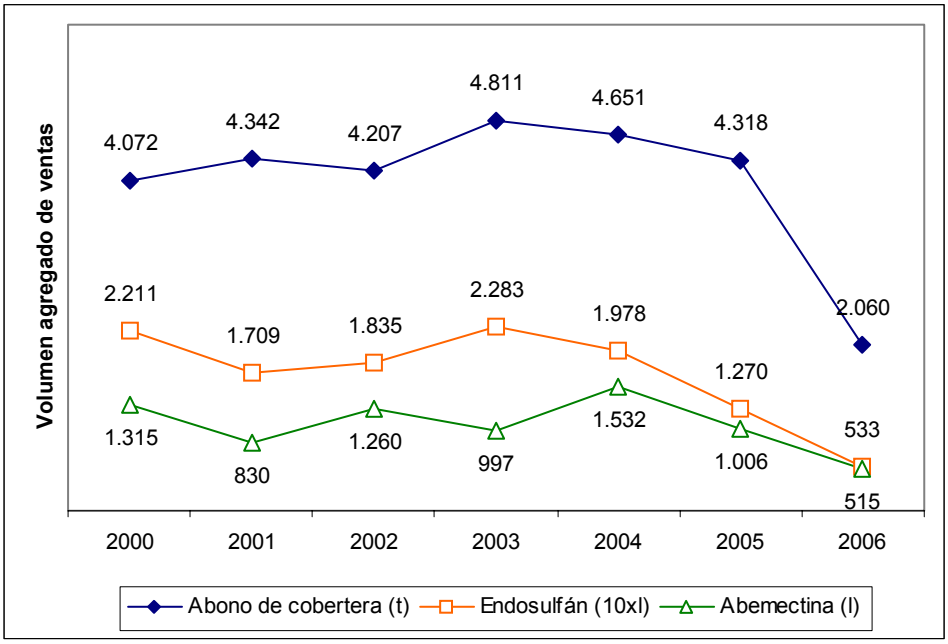
Una menor producción de algodón bruto en las explotaciones algodoneras no sólo tiene un impacto directo en la industria desmotadora sino también en aquellas empresas proveedoras de agroquímicos como consecuencia de una menor compra de productos. Con el

[97] De esta forma, según AEDA, en 2006 ha habido factorías con una reducción de producción del 20% frente a otras con reducciones del 80%.

objeto de estimar la reducción de ventas de agroquímicos destinados al cultivo del algodón se realizó en abril de 2007 una encuesta por correo a 24 proveedores de Sevilla, Córdoba y Jaén.

De las cinco respuestas recibidas cuatro son proveedores que venden el 100% de sus productos (abonos y fitosanitarios), directamente al agricultor. En el caso del quinto sólo el 15% de los abonos y el 20% de los fitosanitarios son vendidos directamente al agricultor. En la Figura 5 se presenta la evolución agregada de las ventas de abonos de cobertera (urea 46%, S.N. 32%, N.A. 34,5%, etc.), endosulfán 35% y abemectina en el periodo 2000-2006.

Figura 5. Evolución de las ventas de agroquímicos en la encuesta



Fuente: Encuesta a proveedores de agroquímicos de Sevilla, Jaén y Córdoba.

Como queda patente en la figura, el uso del abonado de cobertera en el algodón, tras una evolución creciente del consumo desde el año 2000, ha sufrido un descenso importante en la primera campaña con el nuevo sistema de ayudas desacopladas, siendo las ventas agregadas un 53% inferiores al promedio anual del periodo 2000-2005. En el caso de los otros dos productos, destinados al control de plagas, las ventas oscilan cada año de forma cíclica, más claramente en el caso de la abemectina, en función de la severidad de las plagas, siendo 2005 un buen año desde este punto de vista. En el caso de 2006, existe un una notable reducción del uso de ambos productos, con un promedio de ventas de 18.807 litros/año de endosulfán y 1.157 litros/año de abemectina en la muestra para el periodo 2000-2005 frente a unas ventas agregadas de 5.330 litros y 515 litros, respectivamente, en el año 2006. Así pues, en 2006 se vendió un 28% y un 44% menos del promedio del periodo 2000-2005 de estos dos fitosanitarios, respectivamente.

5. Conclusiones

El presente estudio ha puesto de manifiesto desde una triple perspectiva el impacto negativo de la reforma del régimen de apoyo al algodón, en vigor desde el 1 de enero de 2006, en cuanto a la continuidad de la producción y desmotado del algodón bruto en España.

Desde el punto de vista de las técnicas de producción, el nuevo sistema desacoplado de ayudas al algodón ha terminado con el sistema de producción tradicional para dar paso a un sistema integrado de producción más respetuoso con el medio ambiente pero que implica una reducción del rendimiento medio en parcela de aproximadamente un 40%. Si a este menor rendimiento le añadimos la reducción de superficie cultivada, que en Andalucía ha supuesto en 2006 una reducción de un 30%, la reducción global de la producción de algodón bruto se aproxima al 60%.

Ante esta reducción, la cual, según los expertos consultados, se espera se acentúe en la presente campaña 2007/08, los principales perjudicados no son los agricultores, cuyo nivel de ingresos no debería, en teoría, verse afectado por el mecanismo de apoyo, sino la industria desmotadora y el resto de empresas suministradoras de servicios externos y de venta de agroquímicos. En cualquier caso, la justificación social de las ayudas, y por tanto su mantenimiento por parte de la Unión Europea, a los primeros depende de la existencia de los segundos.

En el caso de la industria desmotadora se han cifrado sus pérdidas en más de 25 millones de euros y una reducción de su margen bruto en un 27% como consecuencia de la reforma. Según la opinión manifestada por varios desmotadores, el mantenimiento de este sistema un año más pondría en claro riesgo de cierre a gran parte de las factorías de Andalucía, con el riesgo añadido de la dificultad de volver a la situación anterior en el caso de que cambiara el régimen de apoyo y garantizara el suministro de su materia prima.

Con respecto a los proveedores de agroquímicos, la encuesta realizada tras la primera campaña con la ayuda desacoplada del algodón arroja una reducción general de las ventas de los productos destinados al cultivo del algodón. En el caso del abono de cobertera, directamente relacionado con la búsqueda de un mayor rendimiento por hectárea, la caída de ventas en 2006 ha sido de un 53% con respecto a la media anual del periodo 2000-2005. En el caso de los fitosanitarios, endosulfán y abemectina, las disminuciones de ventas han sido del 28% y del 44%, respectivamente.

A modo de conclusión, las características del sistema de producción del algodón en la Unión Europea, con unos costes de producción muy superiores al resto de grandes productores, implican que la única forma de asegurar la producción y recolección del algodón bruto, y su posterior transformación en la industria desmotadora, consiste en incrementar el porcentaje de ayuda específica acoplada, pasando del 35% actual (1.039 €/ha) hasta un porcentaje, según varios expertos consultados, no inferior al 60%. Junto con esta medida es necesario condicionar el pago de esta ayuda específica a la obtención de unos rendimientos mínimos, en línea con la legislación regional que en la actualidad sólo se aplica para la percepción de la ayuda proveniente del artículo 69 (unos 190 €/ha). Por último, sin la obligación de obtener unos rendimientos mínimos, no importa el porcentaje de ayuda específica acoplada (incluso aunque pasara del 35% al 100%) ya que siempre será más rentable ir hacia un sistema con una reducción importante de insumos o incluso al abandono total del cultivo.

Referencias

Alcoceba Gallego, A. y Manero Salvador, A. (2006). El comercio agrícola internacional y europeo. El régimen del algodón. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Arriaza, M. y Gómez-Limón, J.A. (2006). El futuro del algodón en Andalucía tras la reforma del régimen de apoyo al cultivo. *Revista de Estudio Regionales* **77**, 13-46.

Arriaza, M. y Gómez-Limón, J.A. (2007). Policy implications of the decoupling of the EU cotton subsidies. *Journal of International Agricultural Trade and Development* **3**(1).

Arriaza, M., Gómez-Limón, J.A., González, J. y Ruiz, P. (2005). *Situación y perspectivas del sector algodonero andaluz*. Analistas Económicos de Andalucía, Málaga.

Comisión Europea (2004). *The cotton sector*. Dirección General de Agricultura. Bruselas.

Consejería de Agricultura y Pesca (2002). Importancia económica y social del cultivo del algodón en Andalucía. Unidad de Prospectiva. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero. Junta de Andalucía.

Consejería de Agricultura y Pesca (2002). *Plan del sector hortícola de Almería*. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero. Unidad de Prospectiva. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero. Junta de Andalucía.

Consejería de Agricultura y Pesca (2004). Informe del funcionamiento del régimen de ayuda al algodón en España. Unidad de Prospectiva. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero. Junta de Andalucía.

Consejería de Agricultura y Pesca (2005). Diagnóstico del sector algodonero andaluz. Junta de Andalucía, Sevilla.

Consejería de Agricultura y Pesca (2006). *Macromagnitudes Agrarias de Andalucia 2006*. Junta de Andalucía.

Consejería de Agricultura y Pesca (2007). Impacto de la aplicación del régimen vigente de ayudas en el sector productor y desmotador del algodón. Junta de Andalucía.
USDA (2007). Spain, cotton and products. Annual 2007. GAIN Report Number SP7017.

Anexo. Modelos de regresión lineal

Modelo 1. Producción de algodón en función de la superficie cultivada, de la dotación media de agua de riego y del sistema de ayuda al algodón.

Unweighted Least Squares Linear Regression of "Producción"

Variables	Coefficient	Std Error	T	P	VIF
Constante	4529.35	24778.7	0.18	0.8571	
Dotación	2.90	5.65991	0.51	0.6145	2.8
Superficie	3.09	0.49614	6.19	0.0000	2.7
Desacoplamiento	-65270.20	35266.7	-1.85	0.0817	1.0

R-Squared	0.8822	Resid. Mean Square (MSE)	1.139E+09
Adjusted R-Squared	0.8614	Standard Deviation	33744.9

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	1.450E+11	4.833E+10	42.44	0.0000
Residual	17	1.936E+10	1.139E+09		
Total	20	1.643E+11			

Cases Included 21 Missing Cases 0

Modelo 2. Producción de algodón en función de la superficie cultivada y del sistema de ayuda al algodón.

Unweighted Least Squares Linear Regression of "Producción"

Variables	Coefficient	Std Error	T	P	VIF
Constante	3378.77	24166.7	0.14	0.8904	
Superficie	3.27	0.29770	10.98	0.0000	1.0
Desacoplamiento	-67974.3	34149.5	-1.99	0.0619	1.0

R-Squared	0.8804	Resid. Mean Square (MSE)	1.092E+09
Adjusted R-Squared	0.8671	Standard Deviation	33047.1

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	1.447E+11	7.234E+10	66.24	0.0000
Residual	18	1.966E+10	1.092E+09		
Total	20	1.643E+11			

Cases Included 21 Missing Cases 0

En este caso, el modelo incluye dos variables explicativas estadísticamente significativas (si bien la variable desacoplamiento excede ligeramente el 5% de probabilidad). Este modelo tiene una bondad de ajuste del 88,04%, y el estadístico F sugiere la validez del mismo. El coeficiente de la variable Desacoplamiento indica que el cambio del sistema de ayudas ha supuesto una reducción de 67.974 toneladas de algodón. Este es el efecto sólo atribuible al descoplamiento de las ayudas no a la reducción de superficie. Si analizamos el efecto aislado de la reducción de la superficie sobre la producción, según el coeficiente de esta variable, por cada hectárea que se deja de cultivar la producción se reduce en 3,27 toneladas.

POR QUÉ LA PROPUESTA DE REFORMA DE LA OCM DE FRUTAS Y HORTALIZAS NO VA A RESOLVER LOS PROBLEMAS DEL SECTOR EN ESPAÑA

José Mª García Álvarez-Coque[98], Raúl Compés López, Amparo Baviera Puig
Universidad Politécnica de Valencia

RESUMEN

Las principales características del sector de frutas y hortalizas de la Unión Europea son la orientación al mercado, la sobreproducción -en algunos productos-, la falta de concentración de la oferta en relación con la distribución y las fluctuaciones y caídas bruscas y puntuales de precios, siendo los niveles de protección y apoyo relativamente reducidos. La propuesta de la reforma de la Organización Común de Mercados aprobada en enero de 2007 por la Comisión se enmarca en el conjunto de reformas de la PAC emprendidas en el 2003, en el acuerdo presupuestario hasta el 2013 y en la posición negociadora de la UE en la Ronda de Doha. Estos factores condicionan y reducen las opciones políticas reales de una propuesta que se debate actualmente en el Consejo de Ministros de Agricultura, y que no acaba de adaptarse a las necesidades del sector en España.

Palabras clave: Política Agrícola Común (PAC), Organización Común de Mercados (OCM), frutas y hortalizas, Nueva Economía Institucional (NEI).

ABSTRACT

The main characteristics of EU's market in fruits and vegetables are trend towards pro-market orientation, overproduction – in some products –, low supply concentration regarding the retail sector, price fluctuations and relatively low protection and public support. The proposal of Common Market Organization's reform –passed by the Commission in January 2007 – is framed by a context characterised by the CAP reforms in 2003, the EU's financial agreement until 2013 and the negotiating pressures on the EU under the Doha Round. These factors determine and reduce the real political options for the current proposal which is being discussed in the Agriculture Council. This proposal does not precisely meet the Spanish sector's needs.

Key words: Common Agricultural Policy (CAP), Common Market Organization (CMO), fruits and vegetables, New Institutional Economics (NIE).

[98] Autor para la correspondencia: jmgarcia@upvnet.upv.es

1.- INTRODUCCIÓN

Las frutas y hortalizas son el sector más importante de la agricultura española por su contribución a la Producción Final Agraria y su peso en el comercio exterior. Desde 1993, año en el que se completó el mercado único europeo, las frutas y hortalizas españolas frescas han aumentado su presencia en los mercados europeos.

La regulación comunitaria de frutas y hortalizas es originariamente una concesión a Italia, único país mediterráneo de la CEE-6. Posteriormente creció y se desarrolló para proteger la producción interna de la competencia de países terceros, especialmente España. La protección exterior fue un elemento determinante en esa primera etapa.

Una vez dentro de la Europa comunitaria, los distintos gobiernos españoles han intentado con poco éxito aproximar la Organización Común de Mercado (OCM) de frutas y hortalizas a los intereses y necesidades del sector en nuestro país. El sector estaba ya acostumbrado a recibir menos apoyo de la Política Agrícola Común (PAC) pero esperaba poder recibir ayudas para mejorar sus estructuras organizativas y comerciales, más frágiles que las de otros países miembros, y extender la acción comunitaria más allá de la OCM con el fin de hacer frente a algunos retos que la regulación actual y su aplicación no cubren satisfactoriamente. Durante todos estos años ha aumentado la profesionalización y la competitividad de muchos subsectores hortofrutícolas, pero no se ha logrado avanzar al ritmo de las necesidades impuestas por los cambios en el mercado.

La reforma de la OCM de 1996 –actualmente vigente- creó un modelo de apoyo inédito en la PAC. Las nuevas medidas se centraron en incentivar la modernización y la competitividad de las explotaciones e industrias de transformación, al tiempo que se comenzaba a desmontar paulatinamente el sistema de apoyo a los precios basado en las retiradas y las restituciones a la exportación, todo ello con un mecanismo de protección exterior debilitado como consecuencia de la entrada en vigor en 1995 de los acuerdos de la Ronda Uruguay del GATT.

El modelo de reforma de la PAC adoptado en 2003 se ha ido extendiendo a la práctica totalidad de la agricultura comunitaria. El pago único -en todo o en parte desacoplado- se ha convertido en el principal instrumento de apoyo para las explotaciones comunitarias (García Álvarez-Coque, 2006). Las negociaciones de la Ronda de Desarrollo de Doha son las responsables de este nuevo paso en el abandono del modelo de apoyo a los precios. En cuanto a la situación de los mercados, el sector en fresco está más orientado que nunca a satisfacer las expectativas de los consumidores -sus principales problemas derivan de la existencia de algunos fallos de mercado e institucionales- y el sector transformado es altamente dependiente de las ayudas a la transformación.

En esta situación, y en un marco presupuestario de estabilización del gasto agrario, se ha hecho pública en enero de este año 2007 la propuesta de la Comisión para reformar la OCM de frutas y hortalizas. Aunque a priori es posible contemplar diversos escenarios de reforma, es poco probable que la decisión finalmente adoptada por el Consejo se salga de las rígidas restricciones existentes. Esto va dificultar la adopción de medidas especialmente diseñadas para hacer frente a las debilidades estructurales y a las crisis de precios en algunos subsectores.

La explicación teórica de la PAC es un reto académico de primera magnitud. A la dificultad de explicar las políticas agrarias en general se suma la derivada de tratarse de una política comunitaria que se aprueba en un marco político singular único en el mundo. La economía política tradicional basada en la teoría neoclásica y la de la elección pública iluminan algunos aspectos de las reformas pero brindan una comprensión limitada de los cambios sustanciales de la PAC. La economía institucional, sin ser tampoco definitiva ni concluyente, amplia el campo de comprensión de los cambios incorporando los conceptos de dependencia de la senda, eficiencia adaptativa y compensación (Compés, 2004; Slangen et al., 2004).

Lo que sabemos es que el poder de los grupos de interés agrarios parece ser menor que antes (Tracy, 1997), que la UE es sensible a los compromisos derivados de su apuesta por un mundo multipolar o multilateral (Compés, 2006), que los cambios que afectan a la eficiencia son más plausibles que aquellos que afectan a la equidad y que la situación de indefinición actual del proceso de integración dificultan la ampliación de la acción comunitaria a nuevos campos que ahora son competencia de los países miembros. Esto nos lleva a pensar que la reforma que finalmente se apruebe no se corresponderá con las necesidades objetivas sino

con la lógica interna del sistema, teniendo por ello un margen de maniobra muy reducido países miembros como España especialmente necesitados de incentivos para mejorar su competitividad en aspectos organizativos.

En efecto, el documento de la Comisión demuestra que las demandas de los agricultores por intentar mantener o mejorar el status quo tienen un efecto limitado, que los principales cambios se insertan en la senda de las reformas del 2003 y, finalmente, que los ajustes derivados de la aplicación de los nuevos instrumentos tendrán un efecto muy reducido sobre la distribución del presupuesto entre los Estados afectados.

El proceso de toma de decisión llegará previsiblemente a un acuerdo a mitad de 2007. Algunas organizaciones profesionales y Estados miembros –como es el caso de Francia- ya han mostrado sus discrepancias con el texto de la Comisión, pero no es muy probable que sean tenidas en cuenta. Este artículo trata de explorar el posible resultado final de la reforma y argumentar hasta que punto el proceso corregirá algunos de los fallos más importantes de la OCM.

La estructura del texto es la siguiente. El segundo apartado describe los aspectos más relevantes del mercado de frutas y hortalizas en la UE. El tercer apartado explica la regulación actual. El cuarto apartado presenta los escenarios posibles de reforma. El quinto valora la propuesta de la Comisión y presenta algunas alternativas. Por último, el sexto apartado presenta las principales conclusiones.

2.- EL MERCADO DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN LA UE

El sector de frutas y hortalizas es uno de los más importantes de la agricultura europea con casi un 17% de participación en la Producción Final Agraria (PFA) de la UE 25 (European Commission, 2006a). En algunos países como Grecia, España, Portugal, Malta, Italia y Bélgica su peso en la respectiva PFA es superior a la media comunitaria. Italia y España son los dos grandes productores comunitarios y las manzanas, los cítricos y los tomates son los principales productos.

Del lado de la oferta, en la década de los noventa se redujo el número de explotaciones especializadas en la producción de frutas y hortalizas, disminuyó la superficie dedicada a la producción de frutas y aumentó la de hortalizas. Del lado de la demanda, el consumo per cápita se encuentra estabilizado, aunque en los últimos años se observa una tendencia decreciente, con diferencias muy notables entre países (Freshfel, 2004). Aunque parece que la moda de la dieta mediterránea debería empujar el mercado al alza, los cambios en los hábitos de vida y la pérdida de sabor de numerosos productos frescos del sector hacen que la resultante sea a la baja.

Como conclusión, hay una tendencia relativa a la sobreproducción y la renta media por agricultor de las explotaciones dedicadas a la producción de frutas es inferior a la media comunitaria -la de las dedicadas a hortalizas se mantiene-. A esto se suma que es frecuente en las últimas campañas que los mercados se vean sacudidos por crisis de precios en los momentos álgidos de la comercialización.

La UE es el primer operador comercial mundial de frutas y hortalizas – primer importador y segundo exportador -. Su saldo neto exterior es negativo – el mayor del mundo en este producto -, viene creciendo desde el año 2000 y es el más importante de toda la balanza agroalimentaria de la UE (8.473 millones para frutas y 1.310 para hortalizas en 2004) seguido, de lejos, por el déficit en semillas oleaginosas y subproductos de la industria agroalimentaria. Las importaciones cuantitativamente más importantes son las de manzanas, naranjas, limones y peras. En lo que respecta a frutas y hortalizas frescas los principales países de origen son, por cantidad, Costa Rica, Ecuador y Sudáfrica y, por valor, Estados Unidos, Turquía y Sudáfrica; los principales de destino son, por cantidad, Rusia, Suiza y Egipto, y, por valor, Rusia, Suiza y Estados Unidos. En transformados los principales proveedores son Turquía, Brasil y China y los principales destinos Estados Unidos, Rusia y Japón.

3.- LA REGULACIÓN ACTUAL Y SUS EFECTOS

La regulación del sector de frutas y hortalizas es distinta a la del resto de sectores de la PAC. En 1996 se aprobaron las normas básicas del sistema: una para las frutas y hortalizas frescas, otra para las transformadas y la tercera para las ayudas destinadas a algunos cítricos. Estas normas han sido modificadas varias veces desde el año 2000. En productos frescos, los elementos distintivos de la regulación son el apoyo a las Organizaciones de Productores (OP) a través de los Fondos Operativos (FO) y el mecanismo de intervención a través de un régimen de retiradas financiado con compensaciones comunitarias. En productos transformados, el sistema se basa en una ayuda directa a los productores en el marco de umbrales de transformación nacionales con penalizaciones en caso de sobrepasamiento.

El apoyo que recibe el sector es uno de los más bajos de la agricultura comunitaria. A falta de datos sobre apoyo a los precios y las rentas, con 1.813 millones de euros para 2005 el apoyo presupuestario es del 3,4% de los recursos del FEOGA Garantía. Desde 1996 el gasto permanece estabilizado en torno a 1.500 millones de euros. Los pagos más importantes son los destinados a financiar los FO de las OP, seguidos de las ayudas a la transformación de tomates, ayudas para la transformación de cítricos, ayudas para uvas secas e higos, ayudas para la transformación de manzanas, peras y ciruelas, pagos a frutos secos –desde 2005-, retiradas y subvenciones a la exportación. Mientras que los pagos a los fondos han aumentado los gastos de intervención han disminuido. Los países que más fondos reciben son España (31% en 2003), Italia (27%), Francia (17%) y Grecia (13%).

Los resultados del funcionamiento del sistema tienen elementos positivos y negativos. Las OP han llegado a concentrar el 50% de la producción, lo cual supone un avance, aunque están por debajo de la concentración de la distribución y de los niveles deseables (60%); además, su implantación varía sustancialmente entre unos países y otros, siendo reducida en los grandes países productores, como por ejemplo, España e Italia (Commission Européenne, 2004). Los FO, a través de los programas operativos correspondientes, han promovido la puesta en marcha de medidas de mejora de la calidad y de respeto al medio ambiente. Las retiradas se han reducido sustancialmente, lo cual podría indicar una mayor orientación hacia el mercado, aunque este hecho hay que inscribirlo en un endurecimiento de la condiciones de retirada por la reducción de recursos presupuestarios, las dificultades medioambientales para la biodegradación y las limitaciones para el empleo de los productos retirados como alimentos para el ganado (Compés y Lázaro, 2006). El resultado es que las retiradas, instrumento de intervención en este sector, no han sido capaces de evitar periódicas crisis de precios en algunos sectores. Las ayudas a la transformación han garantizado el aprovisionamiento de la agroindustria comunitaria con materia prima europea pero, en algunas producciones, la agroindustria se ha convertido en una salida para los excedentes del mercado en fresco.

Los objetivos específicos de esta OCM son estabilizar los precios, garantizar un nivel de vida justo a los productores y darles un incentivo para mejorar la calidad y la comercialización de sus productos; con la información disponible se puede afirmar que no se ha cumplido con el primero, tampoco con el segundo en el caso de las frutas y sí con el tercero. Esto significa que los retos pendientes son potenciar las OP, aumentando el número de socios -sobre todo en aquellos países regiones donde su implantación es más débil – y potenciando los programas para mejorar la calidad y las prácticas respetuosas con el medio ambiente, convertir las retiradas en un sistema de gestión de crisis y estabilizar los mercados y los suministros.

Además de esto, hay que tener presente que la OCM deja al margen importantes cuestiones regulatorias que afectan al funcionamiento del mercado comunitario y la situación del sector. Se trata básicamente de los mecanismos de acceso al mercado comunitario de los productos procedente de países terceros y de las barreras no arancelarias que sufren los productos comunitarios para acceder a los mercados de los países terceros. En lo referente al acceso al mercado comunitario, el sistema de precios de entrada es incapaz de garantizar el principio de preferencia comunitaria – erosionado por la firma de acuerdos de libre comercio con países productores de frutas y hortalizas - y los controles a los productos importados para comprobar el cumplimiento de las normas fitosanitarias y de calidad adolecen de eficacia y homogeneidad. En cuanto al acceso a los mercados de países terceros, la situación comunitaria es de debilidad, por cuanto cada país miembro debe negociar bilateralmente los requisitos de entrada en unas condiciones de gran rigor.

4.- ESCENARIOS PARA UNA NUEVA OCM

La reforma prevista por la Comisión se enmarca en una coyuntura caracterizada por a) las reformas de la PAC de 2003 y 2004 que instituyen el pago único desacoplado, b) la posición negociadora de la UE en la Ronda de Desarrollo de Doha, que acepta una reducción sustancial de las medidas de acceso al mercado y apoyo interno y la eliminación de las subvenciones a la exportación, c) la existencia de un marco presupuestario cerrado hasta el año 2013 en el que se impone a las frutas y hortalizas una restricción de neutralidad y d) una filosofía política de signo liberal y con voluntad de simplificar la gestión de la PAC (European Commission, 2005; Herranz-García, 2005).

Esta situación impone severas restricciones a la reforma de la OCM. La generalización del pago desacoplado y la posición negociadora de la UE en la Ronda de Doha dificultan el mantenimiento de las ayudas a la transformación y las Indemnizaciones Comunitarias de Retirada, ya que son tanto formas de apoyo acopladas como medidas de caja ámbar que van a verse sustancialmente reducidas. La eliminación de las restituciones a las exportaciones de frutas y hortalizas no resultará tan determinante, porque han caído sustancialmente y en la actualidad sólo representan el 0,77% (2004) de las restituciones totales. La neutralidad presupuestaria puede ser cuestionada porque no es un principio general de la PAC ni está recogida en los textos jurídicos comunitarios, pero en la práctica significa que el gasto en el sector sólo puede aumentar reduciendo otras partidas. En cuanto a la filosofía política dominante, empuja la reforma hacia menores niveles de intervención y apoyo público y mayor orientación al mercado.

La reforma de la OCM debería ser capaz de potenciar y corregir las debilidades de la situación actual de forma coherente con las restricciones que existen. En su momento, la Comisión Europea (European Commission, 2006b), consideró un número limitado de escenarios de reforma para cada medida o paquete de medidas de política agraria. En este caso, y aunque la propuesta de la Comisión ha sido presentada en enero pasado, existen en teoría varios escenarios de reforma que conviene analizar: status quo con ligeros cambios, cambio radical y cambio intermedio. La valoración de la propuesta de reforma de la Comisión es más completa a la luz del análisis de esos escenarios (Tabla 1).

El escenario status quo supondría el mantenimiento de la mayoría de los mecanismos actuales aunque con algunos ajustes obligados sobre todo por los compromisos ya asumidos de carácter internacional. Así, la protección en frontera irá reduciéndose a un ritmo más rápido debido a la aplicación de acuerdos bilaterales mientras que las ayudas a la transformación serán reducidas sustancialmente si finalmente se llega a un acuerdo en la Ronda de Doha de la OMC (Organización Mundial del Comercio). Si las retiradas se mantienen sin grandes cambios será necesario introducir nuevos mecanismos, posiblemente a través de la utilización de los FO, para reducir la inestabilidad de precios y rentas.

El escenario intermedio contempla una liberalización gradual del comercio de frutas y hortalizas -por acuerdos comerciales bilaterales y multilaterales-, un desacoplamiento parcial de las ayudas a la transformación de acuerdo con la reforma iniciada por la UE en 2003 y la eliminación de las retiradas y las subvenciones a la exportación. Los FO se mantendrían pero la falta de mecanismos de gestión de crisis agravaría la sobreproducción en mercados específicos (por ejemplo, cítricos, tomate, frutos de baya y cerezas).

El escenario radical implica una acción decidida de liberalización del comercio y una reducción sustancial de los pagos al sector, que podría afectar tanto a las ayudas a la transformación –incluso si se desacoplan- como a los FO, que podrían ser reasignados para programas de desarrollo rural. Este escenario es claramente extremo y dejará a la OCM sin instrumentos específicos, con lo que nos veríamos abocados a la eventual desaparición de una OCM específica para frutas y hortalizas. Es un escenario que no sería obligado ni por los acuerdos actuales de la OMC ni por los que probablemente surjan de una conclusión exitosa de la Agenda Doha.

Tabla 1: Escenarios para una nueva OCM

	Status quo	Intermedio	Radical
Protección exterior	No detiene sobreproducción. Se liberaliza a través de acuerdos bilaterales.	Impactos locales apreciables. Mayor acceso a mercados países emergentes.	Impacto sustancial sobre las rentas de los productores.
Organizaciones de Productores	Su crecimiento sigue limitado.	El crecimiento de las OP depende del enfoque adoptado sobre flexibilidad y apoyo a la concentración.	Las OP dejarían de ser un instrumento de apoyo a los productores.
Fondos Operativos	Subutilización.	Optimización y compatibilidad con segundo pilar.	Menor papel de los FO y limitaciones sobre el segundo pilar. Transferencia de los FO al desarrollo rural.
Ayudas a la transformación	Incompatibilidad a medio plazo con reglas de la OMC.	Desacoplamiento parcial y mantenimiento de algunas ayudas a productos de doble uso (por un período transitorio hasta 2013) y flexibilidad en la aplicación por Estados Miembros.	Simplificación de la OCM. Reducción de la calidad en fresco en zonas productoras de doble uso.
Gestión de Crisis	Mala imagen retiradas. Instrumentos ineficaces.	Reducción sustancial de retiradas, pero necesidad de combinar con otros instrumentos de gestión de crisis.	Impacto negativo sobre las rentas de los productores, sin aumento apreciable del consumo.
Impacto presupuestario con relación *status quo*		0 (+100 millones de euros si se aumenta el porcentaje de cofinanciación comunitaria de los FO en un 15%).	-110 millones de euros en 2008 (-60 de eliminación de retiradas y restituciones y -50 por estabilización de FO) -360 en 2013 (por sacrificio del aumento anual de financiación de los FO).

Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista presupuestario, son importantes las consecuencias de los escenarios intermedio y radical (García-Álvarez-Coque et al., 2007).

Una eliminación de las retiradas y las restituciones a la exportación, que sería consecuencia de un escenario de reforma radical, liberaría 60 millones de euros (30 millones en retiradas y 30 millones en restituciones), a los que podrían añadirse los gastos ahorrados por la estabilización del presupuesto orientado a FO e incluso aquellos transferidos al segundo pilar de la PAC. La proyección a 2013 es que la reforma radical implicaría un ahorro de 360 millones de euros, con respecto al "status quo", en un presupuesto ya de por sí claramente insuficiente para las necesidades del sector.

El escenario "intermedio" podría aprovecharse del crecimiento de los FO más el aumento de los porcentajes de cofinanciación comunitarios (un 15% de aumento de los FO implicaría unos 100 millones de euros al año). Los ahorros en restituciones y retiradas (unos 60 millones de euros) podrían entonces reasignarse a fortalecer los sistemas de gestión de crisis, promoción del consumo y la opción Observatorio (esta última consiste en un marco para el control de la transmisión de precios a lo largo de la cadena de suministro, lo que ya fue sugerido por la Comisión Europea (European Comisión, 2006b)).

La decisión sobre desacoplar una parte de las ayudas a la transformación y mantener otra como ayuda al producto de "doble uso" sólo debería suponer un cambio en la distribución de fondos y no un aumento del presupuesto total. En la práctica, la decisión podría recaer en los Estados Miembros, dentro de los criterios reguladores de los "national envelopes".

5.- VALORACIÓN DE LA PROPUESTA DE LA COMISIÓN

La Comisión publicó su propuesta de reforma el 25 de enero de 2007. La preparación y gestión de la reforma por parte de la Comisión ha sido adecuada, habiéndose contado con la opinión de todos los interesados y realizado estudios de impacto. Los objetivos de la reforma propuesta por la Comisión nos parecen razonables, aunque podían haber sido más explícitos en lo referente a la organización del sector y la estabilización de precios e ingresos[99]. El diagnóstico resulta también convincente pero los instrumentos se quedan cortos para alcanzar los objetivos previstos, sin contar con los problemas que plantea la propuesta de desacoplamiento de las ayudas a la transformación, superiores incluso a las del resto de cultivos a los que se aplica el Pago Único.

No obstante, para gestionar las crisis del sector de una forma más fácil y sencilla la Comisión propone nuevos instrumentos además de las retiradas de los mercados, tales como, cosechas de frutas y hortalizas en verde o renuncia a efectuar la cosecha; promoción y comunicación; formación; seguros de las cosechas, y ayudas para paliar los costes administrativos derivados de la creación de mutualidades y fondos de inversión. Este nuevo abanico de posibilidades quizá responda a la posición de las OP que siempre han exigido más ayuda para hacer frente a este tipo de crisis (COPA-COGECA, 2000) pero han sido valoradas como inadecuadas ya que solamente van a ayudar a la producción canalizada a través de las OP que en la actualidad supone un 34% (Freshfel, 2007). Consideramos que la mera aportación de las mismas supone un gran avance para la resolución de las crisis del sector pero todo depende de la manera en que se apliquen y gestionen.

De nuevo, las OP juegan un papel fundamental en esta nueva propuesta si bien ahora aumentado – se pretende potenciar su influencia con el objetivo de garantizar mayor estabilidad al mercado – y simplificado – se establecen disposiciones sobre la simplificación de su funcionamiento con el fin de flexibilizarlo –. Los programas operativos financiados a partir de los FO deben de incluirse dentro de una estrategia nacional y solamente se llevarán a cabo aquellos que hayan demostrado o demuestren ser sostenibles en el tiempo, haciendo previamente un examen de los mismos que no se ha hecho hasta el momento.

Dada la situación de las negociaciones de la Ronda de Doha en el seno de la OMC, la Comisión ha optado por la prudencia y no se ha pronunciado sobre el comercio exterior a la espera de un acuerdo. Sin embargo, sí que ha propuesto claramente la eliminación de las restituciones a la exportación lo que ya ha levantado quejas entre algunos actores del sector. Igualmente, se indica como debilidad la falta de regulación en cuanto a la reciprocidad en las barreras fitosanitarias y comerciales al comercio entre la UE y países terceros porque sitúa a la UE en condiciones desfavorables en posteriores negociaciones. La intención de la Comisión es actualizar y simplificar tanto las normas de comercialización como las disposiciones que regula el comercio con terceros países de todos los productos regulados por una OCM con el objetivo de crear la Organización Común de Mercados Agrícolas – más conocida como OCM Única, de la que tanto se habla últimamente – en aras de una mayor simplificación de la Política Agrícola Común. La articulación de esta OCM sigue siendo una incógnita.

Un aspecto que la Comisión resalta de manera especial, y no se había tenido muy en cuenta entre las posibles alternativas, es la cuestión medioambiental. La Comisión le otorga un papel muy importante centrándose principalmente en las prácticas de cultivo, la gestión de los residuos y la salida de los productos retirados del mercado. De esta forma, la condicionalidad se convierte en un requisito para percibir el pago único, al menos el 20% de los gastos de los programas operativos deben dedicarse a medidas medioambientales y se va a impulsar la producción ecológica. Estas medidas, obviamente, son beneficiosas para el medio ambiente cada vez más degradado pero, como siempre, la dificultad del control de su aplicación pone en duda las buenas intenciones de la Comisión.

[99] Comisión de las Comunidades Europeas, COM (2007) 17 final.

Por fin, la promoción del consumo humano de frutas y hortalizas en la UE es tenido en cuenta. La demanda decreciente de los últimos años, su bajo consumo (en toda la UE, únicamente se alcanzan los valores de consumo recomendados por la OMS y la FAO en Grecia e Italia (400 gramos de frutas y hortalizas por día)) y el aumento de la obesidad, especialmente la infantil, han hecho saltar la alarma. Más que nunca es importante transmitir a los consumidores una imagen positiva de las frutas y hortalizas resaltando sus propiedades de calidad y de salud. Uno de los principales públicos objetivo serán los niños con el fin de inculcarles hábitos saludables. Esta nueva medida se ve reforzada por la financiación total por la UE de las retiradas de los mercados distribuidas gratuitamente a organizaciones e instituciones caritativas, colegios y centros de educación pública y a colonias de vacaciones para niños.

Las ayudas a la transformación se desacoplan en la propuesta de la Comisión y se transfieren al Pago Único por Explotación. Queda sin aclarar la cuestión sobre cómo los Estados Miembros van a aplicar el desacoplamiento en aquellos productos, como los cítricos españoles, que tienen un doble uso (fresco e industria) cuya producción está vinculada a una industria transformadora. Una posibilidad que sugiere el estudio de García Álvarez-Coque et al. (2007) es una moratoria o período transitorio en el que el desacoplamiento no se aplica todavía o sólo se hace parcialmente. En el caso de los cítricos, por ejemplo, las ayudas a la transformación ejercen un papel de reguladoras de la calidad en el mercado en fresco, ya que suele procesarse la fruta de peor calidad. Un desacoplamiento total conllevaría que aquellos países o territorios que dependían de las ayudas a la transformación porque producían menor calidad, se verían premiados con una “mochila” de ayudas de cuantía superior.

Por otro lado, la Comisión propone suprimir la restricción de cultivar frutas y hortalizas en las zonas donde se aplicó el Pago Único por Explotación a partir de la Revisión Intermedia acordada en 2003. Los efectos de eliminar esta restricción son difíciles de predecir, aunque no cabe prever distorsiones graves sobre los mercados de frutas y hortalizas, y además el levantamiento de la restricción viene obligado por las negociaciones en la OMC que implica que una parte sustancial de nuestras ayudas pasen a la Caja Verde.

Una vez analizados los distintos escenarios posibles de la reforma de la OCM y habiendo presentado y valorado la propuesta final de la Comisión, se puede decir que ésta finalmente se asemeja al escenario “radical” aunque mantiene los programas operativos financiados mediante los FO. La gestión de crisis queda en responsabilidad de las OP, pero no es fácil encontrar mecanismos alternativos de eficacia dudosa como la implantación de esquemas nacionales (aunque podrían financiarse a cargo de la reserva nacional de derechos de pago dispuesta en el artículo 42 del Reglamento (CE) n° 1782/2003).

6.- CONCLUSIÓN

La inercia generada por la dependencia de la senda, el efecto de las presiones externas y la búsqueda de la eficiencia adaptativa marcan la historia de la PAC desde sus inicios. La naturaleza del proceso de toma de decisiones y los equilibrios políticos entre los países miembros condicionan los aspectos redistributivos. La reforma de la OCM de frutas y hortalizas no se escapa a estas líneas directrices. No es probable que el Acuerdo del Consejo se aparte sustancialmente de la propuesta de la Comisión, aunque algunos detalles podrían cambiar en las negociaciones en el seno del Consejo, sobre todo en relación con la posible financiación nacional de la gestión de crisis o el desacoplamiento parcial de ayudas a la transformación en determinadas situaciones.

Es razonable que desaparezcan las restituciones a la exportación y que –si se mantienen- se potencien las OP como entidades concentradoras de la oferta y reguladoras del mercado. En realidad, si se eliminan o debilitan, como piden algunos, habría que inventar otras similares de nuevo. Para ello deben recibir más apoyo pero deben estar sometidas a un mayor control. La clave está en los incentivos. Si los agricultores no perciben con claridad las ventajas de las OP, no se incorporaran, y para que ello ocurra hay que ser más incisivo en el valor añadido que suponen para sus asociados. Las retiradas no son operativas por el mecanismo de gestión que incorporan y no sirven como mecanismos de gestión de crisis, así que si no se modifica sustancialmente la propuesta de la Comisión en este punto –lo que incluye su

financiación- el impacto de su reforma será limitado. En estos dos aspectos –potenciación de las OP y gestión de excedentes coyunturales- la propuesta de la Comisión resulta insuficiente.

El tema de las ayudas a la transformación es un asunto complejo. Lo cómodo es incorporarlas al régimen de Pago Único, cuando ni es seguro el futuro de este sistema –hay que ver los resultados de la revisión del 2008- por los muchos problemas que conlleva ni existe una presión externa fuerte contra esas ayudas, por lo que incluso en caso de acuerdo en la Ronda de Doha la UE las podría mantener. Sin ser un modelo perfecto, la propuesta actual puede que cree más problemas que los que soluciona. El desacoplamiento de estas ayudas conllevará a una distribución de ayudas basada en una mochila calculada en un período de referencia que para algunos productores supondrá un incentivo al abandono del cultivo o la reconversión implícita del sector. Darles a los Estados miembros libertad y flexibilidad para aplicar y gestionar los sobres nacionales tampoco parece la panacea.

Los grupos de interés agrarios están luchando por mantener el status quo, pero su posición tendrá una influencia pequeña sobre la decisión final del Consejo. Los impactos locales sobre específicas áreas de la UE en el Mediterráneo y regiones del Centro de Europa pueden ser dramáticos. Es de temer que la nueva OCM aprobada por el Consejo no sea efectiva en la corrección de las debilidades más importantes que afectan al mercado de frutas y hortalizas: (i) la falta de transparencia e integración a lo largo de la cadena agroalimentaria, lo cual limita la capacidad de los agricultores para negociar con los minoristas y distribuidores exitosamente, (ii) la tendencia decreciente de la demanda, de lo cual se deriva la necesidad de cambiar los hábitos alimenticios de la gente joven y una mayor y persistente acción pública en la promoción del consumo humano y (iii) la insuficiencia de la acción comunitaria para abrir nuevos mercados y controlar adecuadamente los productos importados.

7. - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Commission Européenne. (2004). *Analyse de l'organisation commune des marchés dans le secteur des fruits et légume.* SEC (2004) 1120 Commission Staff Working Document, Bruselas.

Compés, R. (2004). *LA PAC y el análisis del cambio institucional*. V Congreso de Economía Agraria, Santiago de Compostela.

Compés, R. y Lázaro, E. (2006). *Análisis de la retirada de frutas y hortalizas en la Comunidad Valenciana*. VI Coloquio Ibérico de Estudios Rurales, Huelva.

Copa-Cogeca. (2000). *COPA's and COGECA's initial remarks on the reform of the Common Organisation of the Markets in fruit and vegetables.* http://www.copa-cogeca.be/pdf/pr_00_34f1e.pdf

European Commission. (2005). *Simplification and Better Legislation for the Common Agricultural Policy*. COM (2005) 509 final, Bruselas.

European Commission. (2006a). *Major Features of the sector of fresh fruits and vegetables in the UE*.
http://ec.europa.eu/agriculture/capreform/fruitveg/presentations/fresh_en.pdf

European Commission. (2006b). *Towards a reform of the Common Market Organisation for the fresh and processed fruit and vegetable sectors.* Consultation document for impact assessment,
http://ec.europa.eu/agriculture/consultations/fruitveg/consultationdoc_en.pdf

Freshfel. (2004). *Fruit and Vegetable Market and Consumption Monitor*. www.freshfel.org

Freshfel. (2007). *Fruit and Vegetables Reform: Freshfel reacts to Commission Proposal*. www.freshfel.org

García Álvarez-Coque J.M. (cood.) (2006). *La reforma de la Política Agraria Común. Preguntas y respuestas en torno al futuro de la agricultura*. Eumedia y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

García-Alvarez-Coque, J.M., Compés, R., Baviera, A., Bendouda, F., Westall, D., García, M., Green, R., Jeanmart, F., Perito, M.A. y Schneider, A. (2007). *La reforme de l' OCM fruits et legumes*. Étude, Parlement Européen, Direction Générale Politiques Internes de l'Union, IP/B/AGRI/ST/2006_161, Bruselas.

Herranz-García, P. (2005). *Simplification of the CMO in fruit and vegetables*. COM (2004) 549 of 10 August 2004, Rapport du Parlement Européen (A6-0121/2005 Final), Bruselas.

Slangen, L.H.G., Jongeneel, R.A. y Polman, N.B.P. (2004). *Institutional Analysis of Multifunctional Agriculture*. 90th EAAE Seminar, Rennes.
Tracy, M. (1997). *Agricultural Policy in the European Union and other Market Economies*. APS-Agricultural Policy Studies, Bélgica.

F&V TRADE MODEL TO ASSESS EURO-MED AGREEMENTS. AN APPLICATION TO THE FRESH TOMATO MARKET.

Jose-Maria Garcia-Alvarez-Coque, Víctor Martínez-Gómez y Miquel Villanueva

RESUMEN

El presente trabajo muestra la aplicación de un modelo de equilibrio parcial elaborado para representar los instrumentos de política comercial que son utilizados en los acuerdos comerciales euromediterráneos. El sistema de precios de entrada, las cuotas arancelarias y el hecho de que sus magnitudes varíen en períodos de tiempo en ocasiones menores a un mes hacen que los modelos que utilizan los años como unidad de tiempo no puedan capturar la realidad que suponen los mencionados acuerdos. La primera parte de la comunicación presenta un resumen de la situación. En la segunda se muestra el modelo mientras que en la tercera y la cuarta se especifican tanto el escenario de referencia y los escenarios planteados. Los resultados de las simulaciones son presentados en la quinta sección. La contribución finaliza con un apartado de resumen y conclusiones.

ABSTRACT

This paper shows the application of a partial equilibrium model tailored to represent the trade policy instruments used in the so called Euro-Mediterranean Agreements. The entry price system, Tariff-Rate Quotas and the fact that their magnitudes vary within time periods which may be shorter than a month make the reality of the previously mentioned agreements difficult to be captured. The first section of this contribution gives a summary of the current situation. The model is shown in the second section, while in the third and fourth sections are devoted to the reference scenario and the proposed scenarios. The results of simulations are presented in the fifth section. This contribution ends with a section for summary and conclusions.

Keywords: Trade, Model, Euro-Med, Fruits & Vegetables.

1. Introduction

The analysis of regional trade liberalisation remains an interesting area of research. A large number of countries are taking part in preferential agreements. This is also true for the Mediterranean region.

Complexity is a word that defines the bilateral trade liberalisation process in the region. This complexity is difficult to represent in a trade model, not only because of the range of instruments still constraining trade but also because of the special nature of the most important traded goods (product differentiation and seasonality).

The commercial integration process among the European Union and a number of countries from the Mediterranean basin has been making progress during last years, within the framework launched in the 1995 Barcelona Conference (see Garcia-Alvarez-Coque, 2002). Within this framework, the EU holds preferential trade agreements (PTAs) with its Mediterranean neighbour countries -or Southern Mediterranean Countries (SMCs)- in the path towards the establishment of the EMFTA. The process is quite dynamic and not all SMCs are in the same stage of implementation of their corresponding FTA (ideally, to be completed by 2010).

One major fact of the EMFTA is that there is one major sector that is still excluded from the free trade area provisions: agriculture. The five year programme agreed in the Barcelona Mediterranean Conference (27-28 November 2005) foresees the progressive liberalisation of trade in agriculture, but "with a possible selected number of exceptions and timetables for gradual and asymmetrical implementation, taking into account the differences and individual characteristics of the agricultural sector in different countries".

In terms of analysing the EMFTA, the fact that a number of countries are negotiating with the EU and implementing agreements at a various stages makes it difficult to model the trade effects of the Euro-Mediterranean FTAs. Furthermore, actual preference margins enjoyed by one specific third country in the EU are depending on the preferences granted to other third countries. Consequently, the results of modelling efforts can hardly be considered as forecasts of future developments. They rather reflect or simulate the size of the potential economic impacts, depending on the nature of the preferences granted.

- *Preferences and TRQs.* The formal structure in all EMAs is very similar, although they may differ in the specific quantitative parameters of trade concessions in agriculture (tariff reduction, products covered and quantitative limits). However, tariff concessions are limited to negotiated quantities for a number of "sensitive" products. TRQs can easily neutralise the market access theoretically improved by tariff preferences.
- *Entry prices.* The entry price system applies to a group of fruits and vegetables considered particularly sensitive by the EU. It guarantees that imports are not sold on EU markets below a 'minimum entry price'. This system is in contradiction with the spirit of tariffication. Third countries apparently accepted this approach as a *quid pro quo* for the continuing opportunity to export to the EU at high prices without facing high tariffs. Significant reductions of entry prices for limited quantities of some products have been negotiated and agreed with Morocco, Egypt and Israel, creating a preference margin.
- *Seasonal windows.* In some periods of the year the EU market seems to be more open to foreign trade than in other periods. A yearly approach for modelling F&V trade flows could hardly catch the complexity of this seasonal regulation and its practical consequences. For this reasons, a model will have as one of its features a seasonal definition of the unknowns, allowing us to make a detailed representation of the changing trade policies that export supplies are facing.

In horticultural markets, non-price factors matter. It is striking that for some products, the actual exports by SMCs to the EU have been below the quantitative limits, suggesting supply constrains faced by these countries but also the fact that the demand is differentiated by quality/origin. This is probably good news for Southern European farmers. In general, for products like fresh fruit and vegetables it is not easy to transform theoretical market opportunities into concrete market realities.

In brief, our intention is to propose a model approach which joins the following characteristics:

1. It is a partial equilibrium model, tailored to model trade impacts of specific policy instruments.
2. It considers imports from different sources as imperfect substitutes, which can be undertaken through and a non-linear Armington (1969) type model.
3. The market modelled is the EU-25.
4. The composite demand is formed by different sources, including the intra-EU25 sources plus the most important EU-25 suppliers. The pilot model for tomato, for example, takes the EU-25, Morocco and the Rest of the World (ROW) as major suppliers. The extensions of the model easily increase the number of supply regions.
5. The projections are based on comparative static simulations. In the first versions of the model, there is no significant interdependence between consuming and producing decisions between any given pair of monthly periods. A certain degree of dynamism is included through a shifter to be applied on the supply and demand equations. Future versions of the trade model will define more complex structure on monthly price expectations, which consider monthly production and consumption across the year as the result of a one step choice.

The F&V model draws on the existing knowledge, mainly based on the methodological basis presented by Francois and Hall (1997)[100]. Nevertheless, our model offers a value-added by a detailed specification of policy impacts through:

1. A detailed specification of policy measures. Thus, the model has to be able to make explicit representation of:
   - TRQs
   - MFN Entry prices
   - Entry prices agreed with selected Mediterranean partners
   - Ad valorem and additional tariffs applied to certain F&V
2. Specific estimation of policy impacts on a seasonal basis, if possible at the monthly level.

2. Model equations

Let us define the main model variables and parameters:

Pj is the internal price of good originating at j

P is a composite index of internal prices of product originating at various sources.

Wj is the export price of good originating at j

α_i is the allocation parameter to aggregate imports from different sources.

E is total expenditure on EU imports at internal prices.

k^M is a constant term for the demand for total imports

$k^E j$ is a constant term for the export supply of good originating at j

□ is the elasticity of substitution

t_j^o is the extra-quota total duty (or the only duty when TRQ is not defined)..

t_j^w is the price wedge on country j imports.

η is the demand for total imports, including intra-EU and extra-EU partners' goods.

[100] A similar approach, though using linear equations can be found in Sarris (1983).

μ_j is the export supply of good originating at j to the EU market.

$M^q j$ is the total quota volume for product originating at j

Mj = import flow originating at j

q = total composite demand.

Xj = export flow originating at j

Model description

For the sake of easing the model description, we assume in the next equations that preferential suppliers are not constrained by tariffs (though they could be restricted by TRQs). However, the model extension to the case where tariffs also apply to preferential suppliers is straightforward. Moreover, the actual empirical exercises are based on the fact that preferential suppliers are actually facing tariffs.

Demand side:

We first define the composite good, q, as a CES composite of intra-EU good and imports from different regions. Total composite good demand can be described by a demand standard equation:

$$q = k^M P^{\eta} \qquad [1]$$

The price P is an index of prices of the imports originated at various regions:

Import price index: $P = \left[\sum_{i=1}^{n} \alpha_i^{\sigma} P_i^{1-\sigma} \right]^{1-1/\rho}$, where □ = (□-1)/□

While equation [1] represents the total EU import demand, i.e., for tomato, we need to describe the specific demand for imports from the considered regions. Thus, the import demand of good originating at region j is:

$$Mj = \left[\frac{\alpha_j}{P_j} \right]^{\sigma} P^{\sigma-1} E \qquad [2]$$

Consequently, the demand side is defined by a composite import demand plus specific demands for imports from different exporting regions.

Supply side:

Supply functions are specified as a function with constant supply elasticity. Again, imports originating at various regions are separately modelled. Thus, supply of imports originating at j:

$$X_j = k_j^E [Wj]^{\mu_j} \qquad [3]$$

The relation between internal prices and export prices being this:

$$Wj = \frac{P_j}{(1 + t_j^w)}$$

where $t_j^w \leq t_j^o$.

Note that a price wedge is defined when imports face TRQs. In the basic formulation a preferential supplier not constrained by TRQs, when these are not binding, t_j^w = 0. When TRQs are binding, then a price wedge is defined and has to be calculated endogenously. When exports are over the TRQ limits, then the maximum price wedge is applied, which is, for this case, equal to the maximum tariff t_j^o .

Actually, in the first applications of the model, a differentiation is made, for each supplier, between the actual tariff applied, on the one hand, and the price wedge resulting of the implementation of TRQs, on the other.

System equations:

The model is finally constructed through a system of non-linear equation, which can be solved through the use of GAMS programming.

The equations to be solved are:

1. Excess of demand good originating at j must be zero:

$$Mj - X_j = 0$$

Replacing import demand (equation [2]) and import supply (equation [3]) the excess demand condition is:

$$\left[\frac{\alpha_j}{P_j}\right]^{\sigma} P^{\sigma-1} E - k_j^E [Wj]^{\mu_j} = 0 \quad j = 1.....n$$

Replacing *Wj* by its value in terms of *Pj*:

$$\left[\frac{\alpha_j}{P_j}\right]^{\sigma} P^{\sigma-1} E - k_j^E \left[\frac{P_j}{(1+t_j^w)}\right]^{\mu_j} = 0 \quad j = 1.....n \qquad [4]$$

2. Total import demand. This can be expressed as follows:

$$k^M P^{\eta+1} - E = 0$$

Note that the equation above is specified just by multiplying the composite demand for the composite price and rearranging.

3. Total price index:
$$P - \left[\sum_{i=1}^{n} \alpha_i^{\sigma} P_i^{1-\sigma}\right]^{1-1/\rho} = 0 \qquad [5]$$

Then the system to solve is formed by *n* +2 equations and *n* + 2 unknown variables (*n* prices, total expenditure *E* and composite price *P*).

TRQs:

As indicated above the price wedge for preferential suppliers can get three kinds of values, depending on the size of imports compared to the applied TRQs. For cases where preferential tariffs are nil:

a) M*j* < M^q*j* then t_j^w = 0

b) M*j* = M^q*j* then 0 < t_j^w < t_j^o , and t_j^w is estimated endogenously.

c) M j > M$^q j$ then $t_j^w = t_j^o$

Calibration

Calibration is based on unit price normalisation, so that all constants are equal to benchmark expenditures. If a TRQ is binding we have to propose a value for the reference price wedge. However, if Mj >M$^q j$ then the price wedge is taken as the initial out-of-quota tariff t_j^o .

3. Model application. Policy measures in the benchmark scenario

Tomato is a good illustration and very relevant for the EU agriculture. EU tomato market is a good example of : (i) protection levels which change from a month to the next; (ii) specific border measures, such as entry prices and TRQs; (iii) tariff concessions to Mediterranean countries, in the form reduced "agreed entry prices" and tariff levels.

Modelling preferences with entry prices and TRQs

If we have a look to the Moroccan SIV level compared to the Entry Price level and to the actual Moroccan imports compared to the TRQs, we find a number of reference situations, which reflect the complexity of EU tomato trade policies, even for preferential suppliers. The situations are shown in following table:

Table 1. Reality under the agreement

	Moroccan price:		
	Undercuts MFN EP ?	Undercuts Agreed EP ?	Actual trade > TRQ ?
January	Yes	Yes	Yes
February	Yes	Yes	No
March	Yes	No	Yes
April	Yes	Yes	Yes
May	Yes	No	Yes
June	No	No	No TRQ
July	Yes	Yes	No TRQ
August	No	No	No TRQ
September	No	No	No TRQ
October	No	No	No
November	No	No	Yes
December	No	No	Yes

Source: authors' calculations.

Only in June, August, September and October, Moroccan imports appear not to be constrained by Entry Prices (EP) nor by TRQs. In March, May, November and December, the only constrain is the TRQ, but is clear that in March and May the Moroccan trade is favoured by the reduced agreed EP and that the loss of preference could have serious consequences because the Moroccan price undercuts the MFN Entry Price. In February and July Moroccan exports are constrained by the EP but TRQ are not constraining the import flows. Finally, in

January and April, Moroccan trade is constrained by both the EP and the TRQ, and there is not a clear advantage of being a preferential supplier with respect to MFN suppliers.

Although a detailed description of the entry price system can be found in Swinbank and Ritson (1995) and Grethe and Tangermann (1998), we can stress that the fact that there is an Entry price for Moroccan imports (within a quantity limit) and an Entry price for MFN imports leads us to consider three possible situations, in order to calculate the size of the minimum (preferential) tariff t_j^i and maximum tariff t_j^o to be applied to Moroccan imports to the EU market:

- When Moroccan import price > MFN Entry price:

t_j^o = x % MFN Ad Valorem Tariff

t_j^i = 0

where "x" refers to an agreed percentage of reduction for preferential suppliers. This percentage of reduction for Moroccan tomato is 60 percent.

- When MFN Entry price > Moroccan import price > Agreed Entry price:

t_j^o = x % MFN Ad Valorem Tariff + Additional Tariff

t_j^i = 0

The additional tariff is the corresponding tariff which triggers when the entry price is undercut. The agreed entry price is the reduced entry price foreseen in the EuroMediterranean Association Agreement.

- Moroccan import price < Agreed Entry price

t_j^o = x % MFN Ad Valorem Tariff + Additional Tariff

t_j^i = Additional Tariff

This last situation happens when the additional tariff is charged on Moroccan imports because even the agreed the entry price is undercut. Note that t_j^o is the total charge that would be applied on Moroccan imports, if they would not receive the preferential treatment anymore, which is the case, for example, when the TRQ is overcome.

Table 2 shows the monthly effective tariffs t_j^i and t_j^o for Moroccan tomato, which have been calculated from 2004 data, i.e. SIV, entry prices and full tariffs (ad valorem tariffs plus additional tariffs related to the entry price system). Tariffs are expressed in their *Ad Valorem* Equivalents.

Table 2. In-quota and out-of-quota tariffs on Moroccan tomato imports (2004)

Month	t_j^i (% SIV)	t_j^o (% SIV)	SIV with respect MFN and agreed entry prices
January	77,6	81,1	SIV < Agreed EP
February	79,5	83,0	SIV < Agreed EP
March	0,0	41,1	Agreed EP < SIV < MFN EP
April	105,7	109,2	SIV < Agreed EP
May	0,0	52,1	Agreed EP < SIV < MFN EP
June	5,7	5,7	SIV > MFN EP
July	12,1	12,1	SIV < Agreed EP
August	5,7	5,7	SIV > MFN EP
September	5,7	5,7	SIV > MFN EP
October	5,7	5,7	SIV > MFN EP
November	0,0	3,5	SIV > MFN EP
December	0,0	3,5	SIV > MFN EP

Source: European Commission, TARIC and authors' calculations

It appears that the only periods in 2004 when the agreed (reduced) entry price really made a difference in favour of Morocco where March and May. In the rest of the year, either Moroccan prices were above the entry price (June, August to December), or the entry price system penalised both MFN and Morocco's exports (January, February, April and July.

4. Trade policy scenarios

The preliminary version of the F&V trade model is applied to study the trade impacts of several scenarios of trade liberalisation in the EU fresh tomato market. These scenarios are the following:

- Enlarging Moroccan tomato TRQs ("*Enlarged TRQs*")
- Reducing or Eliminating Agreed Entry Prices ("*Agreed Entry prices")*
- Reducing or Eliminating MFN Entry Prices ("*MFN Entry prices*")
- Converting entry prices into Equivalent Tariffs and reducing them by 50% *("Tariffication A")*
- Applying an uniform tariff across the year ("*Tariffication B*")
- Preference erosion

1. Enlarging Moroccan tomato TRQs (Enlarged TRQs)

We will assess the impact of increasing the TRQs by 50%. In the counterfactual scenario all new TRQ are not binding except for May. In those months, market equilibrium for most months (excepting for May) will not be constrained by the existence of a quota. Because the new TRQ is still binding in May, the t_j^o will keep being the price wedge 52.1% (Table 2). However, the size of the quota rent will increase with the TRQ enlargement. We still assume in the preliminary model that quota rents are captured by the importers.

2. Reducing or Eliminating Agreed Entry Prices ("Agreed Entry prices")

We assume in this scenario that the entry price agreed with Morocco within the Association Agreement is phased out. This means that the additional tariff triggered by the entry price system for Morocco is phased out. A significant reduction of tariffs would take place, only the *ad valorem* tariffs remaining.

3. Reducing or Eliminating MFN Entry Prices ("MFN Entry prices")

If entry prices are phased out, this has an impact not only on Moroccan as well as MFN imports. Only ad valorem tariffs on tomato from Morocco would remain.

4. *Converting entry prices into Equivalent Tariffs and reducing them by 50% ("Tariffication A")*

This scenario would be the result of taking the initial tariff equivalents and reducing them by 50%. Because it is probable that a specific tariff component will be maintained, the *ad valorem* equivalents may be different between the MFN suppliers and Morocco.

5. *Applying an uniform tariff across the year* ("*Tariffication B*")

The weighted yearly average of the MFN tariff is 19.22%. It is assumed that all previous tariffs on MFN products are replaced by this tariff for all months of the year. A preference on imports from Morocco is assumed to be kept by decreasing in-quota the Moroccan tariff to nil level and keeping the out-of-quota tariff to a 40% of the MFN level.

6. *Preference erosion*

There are many possible scenarios leading to a tariff reduction on MFN imports while keeping protection on Moroccan imports. In this exercise, we take the scenario number 4 and assume that tariff reduction only applies to MFN suppliers.

5. Simulations' results

Each one of the defined scenarios is assessed through running the F&V model. This consists of the equation system specified in Section 2. Equations are written in GAMS code. The preliminary simulations have been run assuming that the

- elasticity of substitution □ is the elasticity of substitution = 5;
- composite demand for imports' elasticity η = 1;
- export supply elasticity for intra-EU good μ_1 = 2;
- export supply elasticity for each origin μ_j = 2;

The results displayed below have to be considered as "exercise simulations". The value chosen for the elasticity of substitution is quite representative of a market where products are quite homogeneous (low product differentiation), so it is likely that the substitution effects are overestimated. In further developments of the F&V trade model, more realistic values for demand and supply elasticities will be included, drawing on the available econometric literature. Sensitivity analysis can be easily carried out by changing the parameters in the GAMS file written for the model.

Simulations results for EU tomato imports are presented as percentage changes and absolute values with respect to benchmark sales, which are presented in the Table 3 below. Border and internal prices percentage changes corresponding to each source are computed.

Table 3. EU tomato imports (tons)

	Intra EU25	ROW	Morocco
2004.1	198280,6	6954,3	33388,9
2004.2	191838	5970	26762,7
2004.3	193730,8	7103,9	33571,8
2004.4	187170,5	3943,4	15874,6
2004.5	199144,5	1870,5	7957,9
2004.6	188184,5	3036,7	2484,3
2004.7	187460,4	1289,9	51,4
2004.8	191961,1	375,4	0
2004.9	173361,9	3424,8	0
2004.10	141407,3	4488,7	3998,1
2004.11	147740,4	4210,8	27272,9
2004.12	182621,6	10375,1	39830,3

Source: COMEXT and authors' calculations

The summary Table 4 shows that impacts of trade liberalisation are different depending on the scenario chosen. The removal of entry prices and the tariffication scenarios have relatively larger trade effects. Every scenario including the removal of border measures largely benefits imports from Morocco, except for the preference erosion scenario. This suggests that for this country, multilateral trade liberalisation is as important as bilateral trade liberalisation concerning the EU fresh tomato market. A TRQ enlargement would have less dramatic impact on Moroccan sales as these seem constrained by the entry price system. Preference erosion does not appear a big issue for Moroccan exporters.

Table 4 Impacts of trade liberalisation on fresh tomato market (2004)

Summary (yearly data: 2004)

	Percentage (%)			Quantities (tonnes)		
Scenario	**EU**	**MO**	**ROW**	**EU**	**MO**	**ROW**
Enlarged TRQ	-0,43	10,86	-1,56	-9361	20757	-829
Agreed Entry Price	-5,70	174,98	-14,33	-124497	334543	-7600
MFN Entry Price	-5,86	171,80	11,14	-127979	328477	5911
Tariffication A	-2,45	55,92	22,05	-53432	106914	11698
Tariffication B	-5,01	151,36	-11,52	-109339	289398	-6113
Preference Erosion	-0,31	-0,97	30,80	-6855	-1862	16339

Fresh tomato could well be considered a sensitive good for EU producers as they would favour an enlargement of TRQs instead of bilateral and multilateral trade liberalisations. The removal of the entry price system will have a relatively large effect, which involves the reduction of EU sales by more than 5%. The adoption of the uniform tariff would have lesser negative impact on EU sales, as the protection is rebalanced across the year. As for ROW's exporters, they would loss with the specific phasing out of the Moroccan entry price and with the adoption of a uniform tariff. Export gains for ROW would result of the across-the board tariff reduction (Tariffication A), of a unilateral decrease in MFN effective protection and of the removal of the MFN entry price.

Monthly effects are quite variable depending on the studied scenario. Most of the trade impacts of the entry price and tariff liberalisations would concentrate on the period January-March (when the Spanish production is larger), and in April (when the Dutch production emerges in the fresh tomato market). The TRQ enlargement would have only marginal effects except for March, November and December. The phasing out of MFN entry prices benefits both MFN and Moroccan suppliers, except for February, March and May, when the ROW's exports decrease because of the removal of a barrier that also constrains the relatively competitive Moroccan exports. The tariffication A and the further tariff reduction would benefit ROW exports during all the year. A uniform tariff would instead hamper both ROW and Morocco's exports in the last part of the year, because this would imply larger tariffs for the period between August to December.

Percentage price changes with respect to the benchmark scenario are dramatic in the scenarios of multilateral and bilateral liberalisation of entry prices and tariffs, in particular, for the first four months of the year. EU internal prices could decrease by almost 20% in the scenario of MFN entry price elimination (January), and would also imply a two-digit reduction in February and April. In this last month, trade liberalisation appears especially important for Moroccan exporters, who could see their export price increased by 20% in the scenario of "Agreed entry price" elimination. Moroccan exporters are less sensitive in the scenario of preference erosion and only would increase their price marginally in the scenario of enlarged TRQs, except for March.

6. Conclusions and further developments

We have undertaken the building up of a partial equilibrium model that would be of help to assess the impact of trade liberalisation scenarios related to Mediterranean product, in particular F&V. Recognising that the simulation tool still has some way until it becomes fully operative, the F&V trade model is already able to provide with a framework, ready to use, to assess EU trade agreements that affect selected F&V. The F&V model has been applied to fresh tomato market, in the preliminary simulations presented in this document, and it can be easily extended to other horticultural products which appear sensitive for the EU. The model's value added lies in the detailed specification of policy instruments and in the monthly differentiation of trade impacts, which vary seasonally in this kind of goods.

The first simulations have been applied to the fresh tomato market and have given preliminary information on the impact of selected scenarios of trade liberalisation. As regards to EU producers, bilateral trade liberalisation with extension of TRQs would be the least dramatic scenario. By contrast, the phasing out of the entry price system would have serious consequences on EU producers. The model has also given detailed information on Morocco's interests in the negotiation, although it could easily include a larger number of suppliers. Morocco appears to be interested in multilateral liberalisation as well as in bilateral liberalisation. In fact, multilateral liberalisation will not cause a great deal of preference erosion against Moroccan exporters, unless tariff reductions only affect MFN suppliers.

In the worst case for EU producers (entry price elimination), EU supplies would decrease by 20% in some periods of the year, although impact would be lower in the second half of the year, when current protection is smaller. Price decreases in the sensitive months (first quarter could reach 10%.

Further developments of the model have to be addressed to improve the database, but in particular, the accuracy of the parameters used, such as the CES and the import demand and supply elasticities. The model has to get some degree of dynamics, as consumer and producer decisions in one month could affect decisions in other periods of the year.

7. References

Armington, P.S. (1969). "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production". I.M.F. Staff Papers, Vol.16. N. 1

Francois, J.F. and Hall, H. K. (1997). "Partial Equilibrium Modeling," in J.F. Francois and K. Reinert, eds., Applied Methods for Trade Policy Analysis: A Handbook, Cambridge University Press: Cambridge.

Garcia-Alvarez-Coque, J.M. (2002): Agricultural trade and the Barcelona Process. Is full liberalisation posible? European Review of Agricultural Economics, Vol. 29, pgs. 399-422.

Grethe, H. and Tangermann, S. (1998). The New Euro-Mediterranean Agreements An Analysis of Trade Preferences in Agriculture. Paper prepared for the Commodities and Trade Division, FAO Economic and Social Department, Göttingen , October 1998.

Sarris, A.H. (1983). “European Community Enlargement and World Trade in Fruits and Vegetables”. American Agricultural Economics Association. Pp, 235-246

Swinbank, A. and Ritson, C. (1995). "The impact of the GATT Agreement on EU Fruit and Vegetable Policy". Food Policy, Vol 20

LOS EFECTOS DE LA REFORMA DE LA PAC Y DE LA ABOLICIÓN DE LAS CUOTAS EN LA PRODUCCIÓN Y PRECIO DE LA LECHE Y EN LA RENTA DE UN PANEL DE EXPLOTACIONES DE LECHE

Sineiro García, Francisco (*); Lorenzana Fernández, Roberto (*); Freire Quintáns, Juan José (**); Ferreño Saia, Pura (**).
(*) Departamento de Economía Aplicada, Escola Politécnica Superior Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.
(**) Cooperativa Agraria Provincial Coruña.

RESUMEN

En los años transcurridos desde la aprobación de la reforma intermedia han habido un descenso en el precio de la leche inferior a las estimaciones realizadas previamente, debido al buen comportamiento del mercado internacional. La desvinculación de las ayudas no ha reducido la producción, que sigue limitada por las cuotas, aunque ha intensificado el ritmo de ajuste de las explotaciones.
Las últimas estimaciones realizadas sobre la abolición de las cuotas prevén un descenso en el precio de un 15% y un incremento de la producción próximo a un 5%, pero con efectos muy variables entre Países y explotaciones, que dependen de su grado de competitividad en esa situación de bajos precios.
El descenso de la renta de la muestra de explotaciones analizadas casi duplicaría al registrado en el precio de la leche. Para poder mantener su nivel de rentas deberían tener un aumento aún mayor de su producción o ser combinado con una reducción de costes.
Los efectos reales de su abolición dependerán de factores externos como la situación del mercado internacional y la evolución del consumo y de la capacidad de reacción de las explotaciones, pero previsiblemente provocarán un intenso reajuste por las dificultades de supervivencia y competitividad en un escenario de desprotección de precios, que precisa de una transición gradual.

SUMMARY

After the intermediatr reform the decrease in the price of milk has been lower than the estimates made int he previous yeras, due to the favourable evolution of the international market.
The decoupling of the direct aids has not affected the milk production, which is still limited by the quota, although it has intensified the farm adjustment.
The estimates done of the abolition of the quota should lead to a decrease of milk price by 15% and an increase of 3 to 5% on the production, but with effects very variable amongst countries and farms, depending on their degree of competitiveness.
The decrease on the family rent in the sample of farms analyzed almost doubled that of the price of milk, requiring either an important expansion of their production or a decrease in costs to to keep the level of rent
The effects of the abolition of the quota will depend on the evolution of international markets and on the consumption of milk products, and on the reaction of farms, but probably it vill promote an intense adjustment due to the difficulties of survival in the new scenary.

Key words: abolition of milk quota, intermediate reform, milk production

INTRODUCCIÓN

El actual régimen de mercado de los productos lácteos en la Unión Europea combina el control de la producción por las cuotas con el apoyo a los precios por medio de las compras de intervención, los aranceles a las importaciones y las ayudas a las exportaciones y a determinados consumos de productos lácteos.

Las cuotas fueron introducidas en 1984, como un medio de seguir manteniendo un elevado nivel de apoyo vía precios a costa de un control estricto de la producción, después de un intenso debate entre los Estados Miembros entre las dos vías alternativas de realizar el ajuste por medio de un recorte de los precios o por un control de la producción (Baudin, 1992).

La reforma de la PAC de 2003[101] ha reducido de modo considerable el nivel de apoyo a los precios estableciendo una compensación parcial por medio de un pago directo que está incluido en la ayuda única por explotación. De este modo se ha socavado la base del sistema de cuotas, aunque éstas hayan sido prorrogadas hasta el final de la campaña 2014/15. La revisión de la PAC, el denominado "examen de salud", es posible que adopte nuevos ajustes en el nivel de precios ante los posibles acuerdos de la Organización Mundial de Comercio y que decida además el calendario y formas concretas de eliminación de las cuotas.

El objetivo de esta comunicación está orientado en dos sentidos. Por una parte, revisa los resultados de estudios recientes sobre el impacto de la reforma de 2003 y de la posible abolición de las cuotas sobre el precio y la producción de leche. De otra, analiza el impacto de la reforma intermedia y de la abolición de las cuotas en los resultados económicos de una muestra panel de explotaciones de leche.

EFECTOS DE LA REFORMA INTERMEDIA Y DE LA ABOLICION DE LAS CUOTAS EN EL PRECIO Y PRODUCCION DE LECHE

Se revisan los cambios establecidos en las reformas de 1999 y 2003, así como las estimaciones realizadas sobre los impactos de la reforma intermedia y de la abolición de las cuotas y los cambios reales registrados después de la reforma de 2003.

Los cambios establecidos en las reformas de 1999 y 2003 en la OCM de productos lácteos

Se comienza por detallar los acuerdos adoptados en ambas reformas, debido a que los estudios de evaluación de sus impactos hacen referencia a ambas al situar sus escenarios de base.

La reforma de 1999 adoptó dos tipos de decisiones. De una parte, se reducían en un 15% los precios de intervención de mantequilla y leche desnatada en polvo y se establecía un pago compensatorio de 25,0 €/t de cuota vigente en esa campaña, siendo distribuido el 31% de su importe por medio de un sobre nacional en base a la decisión de cada Estado Miembro. Mediante la segunda decisión el régimen de cuotas quedaba prorrogado hasta la campaña 2007/08, incrementándose además su cuantía en un 2,4% para el conjunto de la Unión Europea, como resultado de un tratamiento diferencial a cuatro Estados (España, Grecia, Irlanda e Italia) que percibían unos mayores incrementos y del 1,5% para los restantes. Para España el incremento era de 550 mil toneladas adicionales[102], siendo equivalente al 10 % de su cuota (CE, 1999).

Sin embargo, su desarrollo quedaba aplazado hasta el año 2005, excepto en lo relativo a la ampliación de la cuota a esos cuatro Estados Miembros, que se hacía efectivo en las tres siguientes campañas,.

[101] Aunque parte de la reforma de la OCM había sido aprobada en la Agenda 2000, su desarrollo había sido aplazado hasta el 2004, por eso nos referimos aquí únicamente a la reforma de 2003, aunque en el texto se explicitan los acuerdos adoptados en los años 1999 y 2003.
[102] El incremento de la cuota no tenía derecho a ayudas.

Por consiguiente la reforma intermedia fue aprobada en el año 2003 antes de que se hiciera efectiva su aplicación, quedando por lo tanto modificada por los nuevos acuerdos (cuadro 1).

Cuadro 1. Diferencias en el contenido y desarrollo de las reformas de 1999 y 2003 en la OCM de productos lácteos (% variación cuota y precios de intervención sobre año 1999; ayuda en €/t).

Años	2004	2005	2006	2007	2008	2009 a 2014
Cuota						
R.1999	-	+0,5%	+1,0%	+1,5%	+1,5%	+1,5%
R.2003	+0,5%	+1,0%	+1,5%	+1,5%	+1,5%	+1,5%
Pr.int.mantequilla						
R.1999	-	-5%	-10%	-15	-15%	-15%
R.2003	-7%	-14%	-21%	-25%	-25%	-25%
Pr.int.leche polvo						
R.1999	-	-5%	-10%	-15	-15%	-15%
R.2003	-5%	-10%	-15	-15%	-15%	-15%
Ayuda						
R.1999	-	8,3€	16,7€	25,0€	25,0€	25,0€
R.2003	11,8€	23,7€	35,5€	35,5€	35,5€	35,5€

Fuente: CE, 1999, 2003.

La reforma de 2003 aumentó en 10 puntos adicionales el descenso en el precio de intervención de la mantequilla hasta dejarlo en el 25% y elevó la prima láctea hasta los 35,5 €/t, al tiempo que modificaba ligeramente su aplicación temporal, y prorrogaba el mantenimiento de las cuotas hasta el final de la campaña 2014/15.

Además, la OCM de productos lácteos queda afectada también por las decisiones tomadas de modo transversal en esa reforma relativas a la nueva ayuda única por explotación, en la que se incluye la nueva prima láctea, desconectada de la producción y sujeta a los requisitos de condicionalidad y de modulación.

Los Estados Miembros tienen varias alternativas posibles en la aplicación de esta nueva ayuda única por explotación: sobre el año de establecimiento (de 2005 a 2007), el modo de cálculo de su importe (referencia individual o regional), el grado de vinculación de las ayudas (en cultivos herbáceos, vacuno y ovino) y en la transferencia de los derechos de pago, la creación de una Reserva y la aplicación de una modulación de un 10% adicional (artículo 69) (CE, 2003).

La aplicación de la reforma intermedia y los estudios de su impacto y de la abolición de las cuotas

Un estudio encargado por la Comisión estimaba el impacto de varias alternativas posibles antes de la reforma de 2003 (CE, 2002a). El primer escenario era el acuerdo de la Agenda 2000, el segundo era su repetición, incrementando el nivel de descenso en los precios de intervención a un nivel muy próximo a los adoptados en la reforma intermedia y el tercero contemplaba la abolición de las cuotas.

Las estimaciones para el año 2014/15 eran de unos descensos en los precios del 7, 16 y 39%, respectivamente con relación a los niveles existentes en 2000/01. Por su parte para la producción se preveían unos aumentos del 1,7 y 4,7% en los dos primeros escenarios, a unos niveles muy próximos a los incrementos establecidos para las cuotas, mientras que se elevaría hasta cerca del 13% en el caso de su abolición (cuadro 2).

Cuadro 2. Estimaciones de los efectos de la reforma intermedia y de la abolición de las cuotas sobre la producción y precio de la leche (en % sobre la situación inicial).

Escenarios	Precios intervención	Cuotas	Precio y producción leche (% año 2014/15 s. 2000/2001	
			Precio	Producción
Agenda 2000	Mantequilla –15% Leche polvo –15%	+1,5%	-6,7	+1,7
Repetición Agenda 2000	Mantequilla –30% Leche polvo –20%	+3%	-15,6	+4,7
Abolición cuotas	Mantequilla –40% Leche polvo –40%	--	-38,5	+12,6

Fuente: Com. Europea, 2002a.

Estos escenarios provocarían además cambios en los productos elaborados por la industria, que en el caso de la "reforma intermedia" llevaría a unos incrementos elevados en los productos lácteos frescos (40%) y menor en los quesos (10%) y a descensos en la leche en polvo y mantequilla algo superiores a un 10%.

Otros estudios realizados sobre la reforma de 2003 estiman unos descensos en el precio de la leche a medio plazo (años 2010-2015) de un 13 a un 20% (Fapri-Ireland, 2006; Bouamra et al, 2003). Las diferencias entre estas estimaciones son debidas sobre todo a las previsiones sobre la situación del mercado internacional y a la evolución de la demanda interna, en especial del excedente de materia grasa por la evolución del consumo hacia los productos aligerados.

No hay una repercusión directa del descenso en el precio de intervención sobre el pagado al productor, pues dependería del efecto acumulado de varios factores: el nivel de ajuste entre la oferta y demanda de leche en el mercado comunitario (teniendo en cuenta los incrementos establecidos en las cuotas y la evolución del balance comercial de los nuevos Países miembros), la evolución del mercado internacional, el contenido del nuevo acuerdo agrícola de la OMC y las relaciones de fuerzas dentro de la cadena láctea (reparto de los márgenes entre productores, industrias y distribución).

Se estima que el desacoplamiento de la prima láctea no afectaría al volumen total de producción de leche, porque sigue estando limitada por las cuotas, aunque se intensificaría la reestructuración de explotaciones con cambios de actividad facilitados por esa desvinculación de las ayudas. La desvinculación de la ayuda puede incitar a algunos productores a especializarse en las producciones más rentables, pero el cambio de actividad estará también limitado por la localización geográfica de la explotación y por las alternativas productivas existentes (Chatellier, 2004; Gohin, 2004).

La firma de un nuevo acuerdo de la Organización Mundial de Comercio[103] puede llevar a un descenso adicional en el precio de la leche de un 5 a un 10%, que dependerá de los niveles de liberalización comercial establecidos en los compromisos alcanzados, debido tanto al incremento en las importaciones por la reducción de aranceles como a las dificultades de exportación sin subvenciones (Fapri-Ireland, 2006; Van Berkum et al, 2006).

El debate sobre la abolición de las cuotas ha ido tomando fuerza desde finales de los noventa. Las cuotas fueron establecidas con el doble objetivo de eliminar los excedentes de producción y proteger la renta de las explotaciones de leche. Con la reducción de los precios de intervención establecidos en la reforma de 2003 y los posibles acuerdos de la OMC han perdido parte de su fundamento al reducirse su diferencial con el mercado internacional. Además, se argumenta que su capacidad de protección de la renta es más limitado actualmente debido al intenso proceso de ajuste registrado con el abandono de la producción por gran parte de las explotaciones de menor tamaño, mientras que su mantenimiento limita el proceso de adaptación de las explotaciones a las nuevas condiciones de la globalización y eleva los costes ligados a la adquisición de cuotas para aumentar su tamaño.

[103] Basadas en las propuestas de la Unión Europea de octubre de 2005 con reducciones próximas al 50% en los aranceles de productos lácteos y eliminación de las subvenciones a las exportaciones a partir de 2012.

El régimen de cuotas y el apoyo a los precios proporcionaba a los productores una renta económica, la "renta por cuotas", estimada por la diferencia entre el precio de mercado dentro de las cuotas y el coste marginal de la producción de leche, que depende del horizonte temporal considerado[104] (EC, 2003) . Por ello el nivel de protección aportado a los productores por las cuotas está relacionado con su grado de eficiencia productiva y su abolición afectaría a los ganaderos con costes más elevados, que serían expulsados del mercado, mientras que los más eficientes podrán compensar el descenso en la renta unitaria con una expansión de su producción, que ya no estaría limitada por las cuotas.

La renta de la cuota ha quedado reducida por el descenso en los precios de intervención establecidos en la reforma intermedia y podría seguirse deteriorando con un nuevo descenso derivado de un nuevo acuerdo de la OMC, con lo que perdería su base de existencia al reducirse el diferencial entre el mercado doméstico y el internacional.

Las estimaciones realizadas sobre el efecto de la abolición de las cuotas en el precio de la leche son bastante variables, con descensos adicionales de entre un 10 a casi un 20% sobre la reforma intermedia (OECD, 2005; CE, 2002), mientras que un estudio más reciente lo sitúa en un 15% (Van Berkum et al, 2006). Por lo tanto, los efectos acumulados de la reforma intermedia, del acuerdo de la OMC y la abolición de las cuotas ocasionaría una reducción global de un 35% con relación al precio vigente antes de 2003.

La eliminación de las cuotas parece tener un efecto relativamente moderado en la producción, con un aumento de un 3 a un 7%, que es inferior al 13% previsto en el estudio realizado en año 2002 (Lips et al, 2005; Van Berkum et al, 2006).

El efecto de la abolición de las cuotas sería muy variable entre Países y tipos de explotaciones, debido a su diferente capacidad para la producción bajo condiciones de bajos precios, sobre todo si no se establece algún tipo de pago compensatorio, que no parece fácil dentro del marco financiero de la PAC. De este modo se prevé un mayor aumento de la producción en algunos Países como Irlanda, Dinamarca y Holanda, siendo moderado en España (un 4%), así como en las explotaciones de mayor tamaño y eficiencia productiva, mientras que se registrarían descensos en el resto (Lips et al, 2005). Además, también va a ser determinante en la producción la capacidad competitiva de las industrias en ese mercado más liberalizado, donde el suministro de leche por Países no va a estar determinado por su nivel de cuota (Van Berkum et al, 2006).

Los cambios reales operados en la producción y el mercado después de la reforma de 2003

Los tres años transcurridos desde la reforma intermedia sólo permiten analizar sus primeros impactos, que deben de ser interpretados con prudencia. En este tiempo casi se ha completado el desarrollo de la reforma, tanto en el descenso de los precios institucionales (falta el último tramo de descenso del 4% en la mantequilla que se hace efectivo este año), como en la ampliación de cuota (queda pendiente un 0,5%) y en la ayuda desconectada de la producción (efectiva en la mayor parte de los Países en 2005 o en 2006).

El precio de la leche para el conjunto de la UE-15 (no incluyendo a los nuevos Países miembros) ha tenido un descenso ligero en los dos primeros años y más intenso en 2006, acumulando un 7,3% con respecto al existente en 2003, que es algo inferior al estimado en los estudios previos. Este descenso ha sido muy variable entre Países, siendo en general mayor en los que tenían inicialmente precios más elevados. En el caso de España se registra incluso un incremento del 3,0% entre esos años por tener un precio inicial más bajo. Por su parte en los Países del Este, que tenían un precio muy inferior antes de su integración en la UE, se ha registrado un rápido proceso de convergencia con un aumento del 60% para Polonia, que es su principal País productor (cuadro 3).

[104] En función de los factores que pueden ser variables a corto, medio o largo plazo. A corto se pueden considerar como fijos los inputs primarios de tierra, trabajo y capital fijo, mientras que con un mayor plazo temporal el capital fijo, la tierra y el trabajo asalariado se pueden tomar como variables.

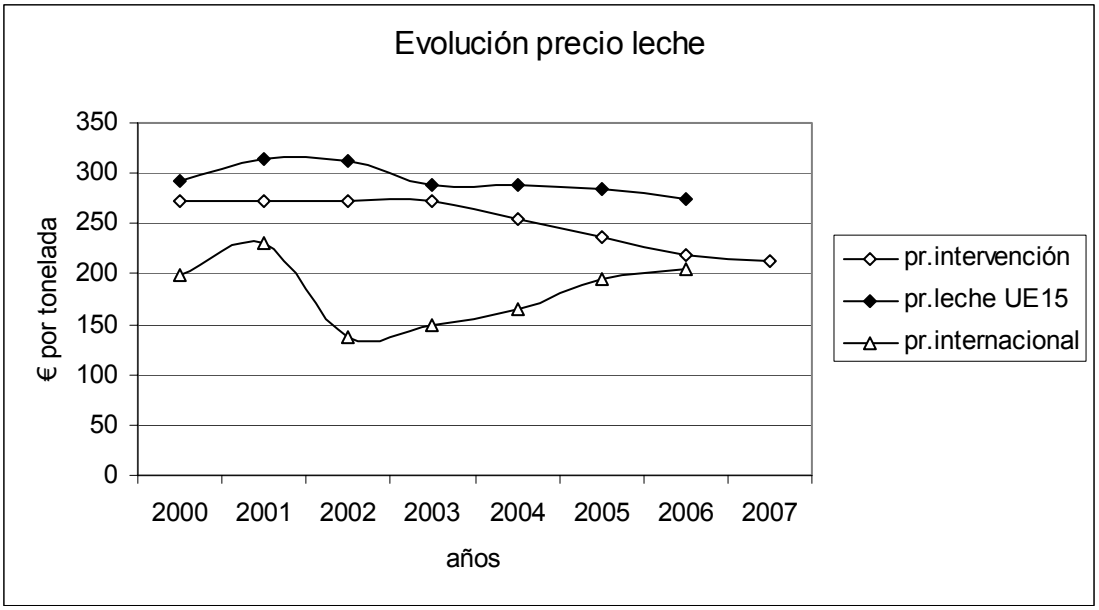
Cuadro 3. Variación del precio de la leche entre 2003 y 2006 (estandarizado a 3,7% materia grasa en euros por 100kg).

	2003	2006	%(2006-2003)/2003
Gran Bretaña	25,45	25,48	0,1
España	28,67	29,53	3,0
Alemania	29,69	26,88	-9,4
Francia	30,37	29,21	-3,8
Holanda	31,52	27,83	-11,7
Dinamarca	32,64	28,95	-11,3
Italia	35,16	32,13	-8,6
UE-15	28,91	26,81	-7,3
Polonia	15,87	25,42	60,2

Fuente: MDC, 2007.

Este menor descenso está relacionado con una evolución positiva en los precios de los productos lácteos en el mercado internacional, que han tenido un elevado incremento, alrededor de casi un 40% para la mantequilla y la leche en polvo con relación a 2003 (USDA, 2007)

Figura1. Evolución del precio de la leche y los equivalentes sobre los precios de intervención y del mercado internacional.



Precisamente el principal cambio de la reforma de 2003 es el debilitamiento del efecto estabilizador de los precios de intervención en el mercado, porque sus actuales niveles de precio tan sólo pueden servir como una red de seguridad para el caso de unos precios muy bajos de mercado. El precio equivalente para la leche que fuera destinada a la intervención, mediante la elaboración de leche en polvo y mantequilla, era antes de la reforma un 6% inferior al de mercado, mientras que en el año 2006 es un 19% más bajo. Por consiguiente el precio de la leche en el mercado comunitario va a estar más afectado por los que están vigentes en el mercado internacional, que están sujetos a considerable variación. Entre los años 1999 a 2006 los precios internacionales de la leche desnatada en polvo y la mantequilla, valorados en dólares, han variado entre un 20% por debajo y casi un 50% por encima del existente en 2003 (USDA, 2007). A esta variación hay que sumarle además la debida a la tasa de cambio, cuyo valor máximo actual de 1,35 dólares por euro incentiva las importaciones y dificulta las exportaciones.

Por ello el menor descenso en el precio de la leche en el período posterior a la reforma intermedia ha estado favorecido por el buen comportamiento del mercado internacional desde finales de 2004, que se estima se prolongará en el tiempo por el incremento en la demanda de los Países emergentes. Actualmente es muy reducida la diferencia entre el precio de intervención y el del mercado internacional (figura 1). Sin embargo, en la valoración del efecto de la reforma hay que considerar la mayor vulnerabilidad del precio interno a las variaciones en el mercado internacional y considerar qué hubiese sucedido con situaciones de precios internacionales como los existentes en 2002 y 2003, que eran un 20 a un 50% inferiores a los actuales (figura 1).

Por el momento no se ha registrado un descenso significativo en la producción como consecuencia del desacoplamiento de la prima de la leche, pero todavía es pronto para observarlo, pues la desvinculación se ha ido estableciendo a lo largo de los últimos dos años. Únicamente en el caso de Gran Bretaña parece irse generando cierto descenso en la producción, siendo su producción en la campaña 2005/06 casi un 2% inferior a su cuota.

Sin embargo, se observa que la reforma ha aumentado la intensidad de ajuste estructural. Las explotaciones de leche en España han descendido desde las 53 mil existentes antes de 2003 hasta las 29 mil de la última campaña, habiendo un incremento de un 2% adicional en la tasa de abandono, que ya era muy elevada, con un 9,5% anual entre 1992 y 2003.

EFECTO DE LA REFORMA INTERMEDIA EN UN PANEL DE EXPLOTACIONES DE LECHE Y ESTIMACIÓN DEL IMPACTO DE LA ABOLICIÓN DE CUOTAS

En esta segunda parte se estudia el efecto de la reforma de la intermedia al nivel de la explotación y se estima el posible impacto de la abolición de las cuotas por medio de varios escenarios de precios.

Se realiza con base a una muestra fija de explotaciones de leche, que pueden considerarse como representativas del grupo más profesionalizado en Galicia, que es la principal zona productora en España.

Material y métodos

La muestra está compuesta 35 explotaciones incluidas en el programa de gestión de la Cooperativa Agraria Provincial de Coruña entre los años 2003 a 2006, que tenían en este último año una producción media de 363,3 mil litros con una desviación estándar de 186,1.

Se ha calculado la cuenta de resultados para los años 2003 y 2006, según los conceptos utilizados en la red integrada de contabilidad agraria de la Unión Europea (EC, 2002b). La renta de la explotación familiar es la retribución del trabajo y del capital aportado por el titular y familia, estando indicadas en el cuadro 4 las principales partidas de ingresos y gastos utilizadas.

Cuadro 4. Principales partidas de ingresos y gastos de la cuenta de resultados de las explotaciones de leche.

	Cálculo y contenido
(1)Venta leche	Importe ventas leche
(2)Venta ganado	Importe ventas de ganado
(3)Subvenciones	Subvenciones corrientes: prima láctea, maíz forrajero y sacrificio vacuno
(4)Otros ingresos	Variación inventario ganado y otros ingresos
(5)Total ingresos	1+2+3+4
(6)Alimentos comprados	Concentrados y forrajes
(7)Forrajes producidos	Semillas, fertilizantes, alquiler maquinaria de cultivos y ensilado
(8)O.gastos ganado	Compras ganado, sanidad y reproducción
(9)Gastos generales	Energía, reparaciones, seguridad social y salarios, intereses, arrendamientos, otros
(10)Amortizaciones técnicas	Amortizaciones construcciones y maquinaria
(11)Total gastos	6+7+8+9+10
Renta explotación familiar	5-11

Con base a los datos de la cuenta de resultados para el año 2006 se ha realizado una simulación de la abolición de las cuotas, estimando la variación en la renta de la explotación por el efecto de diversos escenarios posibles de precios, tomando como referencia un escenario base correspondiente a la situación del año 2006. Además de esta simulación a escala y productividad constantes se han estimado los incrementos que serían necesarios para mantener el nivel de rentas del año base, bien en el tamaño, por medio del incremento en la producción de leche, o bien en la productividad, por medio de la reducción de costes.

Resultados

Las explotaciones de la muestra son de tipo familiar; utilizando asalariados sólo una quinta parte de ellas. Tienen una producción de unos 371 mil litros anuales, que ha registrado un aumento de un 13% en el curso de los tres años, gracias principalmente a un incremento en el rendimiento por vaca, pues el número de animales ha permanecido casi estable. La carga ganadera es elevada con unas 2,5 unidades de ganado mayor por hectárea de superficie de forrajes (cuadro 5).

Cuadro 5. Características de las explotaciones.

	2003	2006	% 2006 s.2003
Producción leche (miles litros)	329,11	370,86	112,7
Nº vacas	44,1	45,7	103,6
Producción/vaca (miles litros)	7,46	8,12	108,8
Unidades ganado mayor (UGM)	60,2	60,6	100,7
Superficie forrajera (SF) (ha)	22,5	24,4	108,7
UGM/ha SF	2,7	2,5	92,6
Ocupados (UTA)	2,2	2,2	100,9

La renta de la explotación en el año 2006 ha sido de unos 50 mil euros con un aumento de un 36% con respecto al año 2003. La renta unitaria es de unos 133 euros por 1.000 litros de leche, que ha tenido un incremento de un 21% en el transcurso de los tres años, impulsada por

un elevado aumento en los ingresos, que en parte ha sido contrarrestada por un correlativo ascenso de los gastos. El aumento de los ingresos es debido sobre todo al incremento de unos 36 euros en las subvenciones, que se corresponde con la introducción de la prima láctea establecida en la reforma intermedia, que elevan su peso relativo en los ingresos hasta un 12%. Este aumento de las subvenciones, junto con una leve mejora en la venta de ganado y la más circunstancial de otros ingresos, es muy superior al ligero descenso de un 0,3% registrado en el precio de la leche (cuadro 6).

Ha habido una elevación en todas las partidas de gastos, excepto en las de alimentos comprados que han tenido reducción notable, a pesar del incremento registrado en el rendimiento unitario de casi 420 litros.

Cuadro 6. Cuenta de resultados unitaria y por explotación. Años 2003 y 2006.

	2003	2006	2006-2003	%(2006-03)/ 2003
Resultados por 1.000 litros				
Venta leche	318,4	317,3	-1,1	-0,3
Venta ganado	24,7	27,7	3,0	12,0
Subvenciones	12,2	47,8	35,6	293,0
Variación inventario	-5,4	4,2	9,6	178,1
Total ingresos	*349,9*	*397,1*	*47,2*	*13,5*
Alimentos comprados	109,3	100,1	-9,2	-8,4
Forrajes producidos	31,7	33,7	2,1	6,5
O.gastos ganado	25,7	35,7	10,1	39,2
Gastos generales	56,5	74,8	18,3	32,4
Amortizaciones técnicas	16,5	19,6	3,1	18,7
Total gastos	*239,7*	*264,0*	*24,3*	*10,2*
Renta explotación	*110,2*	*133,0*	*22,8*	*20,7*
Resultados por explotación				
Prod. leche (miles l)	329,1	370,9	41,8	12,7
Renta explotación (miles €)	36,57	49,60	13,0	35,6

De este modo la renta de las explotaciones ha salido beneficiada, en valores corrientes, por ser el importe de la nueva prima láctea superior al descenso en el precio de la leche.

Cuadro 7. Variación de los ingresos y rentas unitarias bajo distintos escenarios de descenso de los precios de la leche.

Descensos precios leche (%)	Situación base	-5%	-10%	-15%	-20%	-25%	-30%
Venta leche	317,3	301,5	285,6	269,7	253,9	238,0	222,1
Otros ingresos	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7
Total ingresos	397,1	381,2	365,3	349,5	333,6	317,7	301,9
Total gastos	264,0	264,0	264,0	264,0	264,0	264,0	264,0
Renta explotación	133,0	117,2	101,3	85,4	69,6	53,7	37,8
% descenso renta expl.	100,0	88,1	76,1	64,2	52,3	40,4	28,4

Se realiza una aproximación a la estimación del efecto de la abolición de las cuotas en la renta de estas explotaciones utilizando los resultados del año 2006 como escenario base, estudiando el impacto de posibles escenarios de variación del precio de la leche y de los incrementos de producción o de reducción de precios que serían necesarios para mantener el actual nivel de renta.

Bajo condiciones de escala y productividad constantes un descenso de un 5% en el precio de la leche provoca una reducción próxima al 12% en la renta unitaria de la explotación (cuadro 7).

Por consiguiente, si el descenso del precio originado por la abolición de cuotas fuese de un 15% como el estimado por Van Berkum et al (2006), la reducción en la renta familiar de estas explotaciones ascendería a un 36%. Para mantener el nivel de renta sería necesario bien aumentar la producción en un 56%, bien reducir los costes en un 18% o utilizar una combinación intermedia de incrementos en la producción y descensos en los costes (cuadros 7 y 8).

Cuadro 8. Incrementos necesarios en la producción de leche o en la reducción de costes para mantener el nivel de renta bajo diversos escenarios de descenso en los precios de la leche.

Descensos precios leche (%)	Situación base	-5%	-10%	-15%	-20%	-25%	-30%
% s.producción	100,0	113,5	131,3	155,7	191,2	247,7	351,6
% s.costes	100,0	94,0	88,0	82,0	76,0	70,0	63,9

El impacto de la reducción de precios en la renta de las explotaciones está muy afectado por su nivel de eficiencia productiva. Por ello se han formado dos grupos de eficiencia, tomando el 25% de explotaciones (9) con valores superiores e inferiores. Ambos grupos tienen respectivamente unos valores medios del 39 y 25% de la renta sobre sus ingresos. La renta unitaria del grupo de eficiencia alta con 168 euros por mil litros casi duplica al del nivel bajo, debido sobre todo a unos mayores ingresos (un 19% superiores), siendo la diferencia reducida en los gastos, que es sólo un 4% inferior (cuadro 9).

Cuadro 9. Renta unitaria de las explotaciones según su nivel de eficiencia (%renta sobre ingresos).

Nivel eficiencia	Alta	Baja
% renta/ingresos	39,0	25,0
Ingresos leche	317,7	313,5
Resto ingresos	112,9	49,6
Total ingresos	430,7	363,1
Gastos	262,7	272,4
Renta explotación	168,0	90,7

Ante una situación de descenso en los precios de la leche las explotaciones con mayor nivel de eficiencia productiva tienen una menor reducción en su renta, con una bajada de un 9,5% por cada tramo de descenso del precio de un 5%; mientras que las de nivel bajo casi duplican ese valor alcanzando el 17,3%, entrando en pérdidas para descensos del precio próximos al 30% (cuadro 10).

Cuadro 10. Variación de la renta unitaria de la explotación según su nivel de eficiencia productiva bajo distintos escenarios de descenso de los precios de la leche.

Descensos precios leche (%)	Situación base	-5%	-10%	-15%	-20%	-25%	-30%
Renta explotación (%)							
Eficiencia alta	100,0	90,5	81,1	71,6	62,2	52,7	43,2
Eficiencia baja	100,0	82,7	65,4	48,1	30,8	13,6	-3,7

El impacto previsible de la abolición de las cuotas sobre los precios que, según algunas de las estimaciones revisadas, puede ser mayor si viene acompañada de un nuevo acuerdo de

la OMC, obligaría pues a un importante incremento en la producción, entonces ya liberada del anterior control de las cuotas, y a un ajuste en los costes para mantener el nivel de renta de estas explotaciones. Por consiguiente serán necesarios cambios importantes en la gestión de la explotación para adaptarse a esa nueva situación. De ahí el interés de poder contar con un período de transición entre el actual sistema de cuotas y su abolición para permitir una graduación en esos cambios.

La aproximación realizada con los resultados de esta muestra de explotaciones sobre los efectos de la abolición de las cuotas sólo permite estimar el impacto estático de las explotaciones ante distintos niveles de reducción de precios, ya que los resultados estarán afectados también por su reacción y vías de adaptación ante esos cambios, que dependerán del grado de infrautilización de sus recursos (como los establos y la maquinaria) y de las posibilidades de ampliación de otros como la tierra y capital para realizar nuevas inversiones y poder aumentar su capacidad productiva.

CONCLUSIONES

La reforma intermedia ha alterado la regulación del mercado de productos lácteos por el descenso de los precios de intervención y ha socavado además la base teórica de las cuotas.

En el conjunto de la UE-15 la reducción de un 7% en el precio de la leche entre los años 2003 a 2006 ha sido la mitad del valor estimado antes de la reforma al coincidir sus primeros años de desarrollo con un buen comportamiento del mercado de productos lácteos desde finales del 2004. De este modo no ha descendido la renta de las explotaciones en valores corrientes al ser algo superior el importe de la nueva prima láctea al descenso registrado en el precio, que incluso ha aumentado ligeramente en el caso de España, que tenía unos valores iniciales más bajos.

La desvinculación de las ayudas no ha llevado a una reducción de la producción, que sigue limitada por las cuotas, pero ha intensificado el ritmo de ajuste y la transferencia de cuotas entre explotaciones.

Las estimaciones realizadas a nivel global sobre la abolición de las cuotas indican una fuerte reducción del precio (-15%) y un incremento reducido de la producción (en el entorno de un 5%), aunque los efectos van a ser muy variables entre Países y tipos de producción, a favor de las explotaciones que puedan ser competitivas en una situación de precios a la baja al nivel europeo, al no existir las barreras de las cuotas nacionales.

En el caso de cumplirse esas previsiones el descenso de la renta, en la muestra de explotaciones analizadas, provocado por la abolición de cuotas casi duplicaría al registrado en el precio de la leche. Para poder mantener su nivel de rentas esas explotaciones tendrían que tener un aumento aún mayor de su producción o ser combinado con una reducción de costes. Ese descenso en la renta se intensificaría en aquéllas que tienen un menor nivel de eficiencia productiva.

Los efectos reales de la abolición de las cuotas dependerán de la situación del mercado internacional y la evolución del consumo y de la capacidad de reacción de las explotaciones. Previsiblemente va a provocar un intenso reajuste por las dificultades de supervivencia y competitividad en un escenario con un bajo nivel de protección de precios, muy diferente del vigente hasta 2003, que precisará de una transición gradual, así como de otras medidas de acompañamiento para reducir los efectos sociales y territoriales del ajuste.

REFERENCIAS

Baudin P., 1992. *L´Europe face à ses marchés agricoles*. Ed. Economica. Paris.

Bouamra-Mechemache Z., Hadj Ali-Kein H., Requillart V., 2003. *L'impact sur les marches du lait et des produits laitiers de l'accord de Luxembourg.* INRA Sciences Sociales. Journée du département ESR : La réforme de la Politique Agricole Commune de juin 2003. Paris, 10 décembre 2003.

Comision Europea, 1999. *Reforma de la PAC: una política para el futuro.* Dirección General de Agricultura. Comisión Europea.

Comision Europea, 2002.Documento de trabajo de la Comisión. Informe sobre las cuotas lecheras. SCE (2002) 789 final.

Comision Europea, 2003. *Reforma de la PAC: perspectiva a largo plazo para una agricultura sostenible.* Dirección General de Agricultura. Comisión Europea.

Chatellier V., 2004. *La révision à mi-parcours de la PAC (juin 2003) et les exploitations laitières françaises*. INRA Sciences Sociales, nº4-5, février 2004.

European Commission, 2002a. *Study on the impact of future options for the Milk Quota system and the common market organisation for milk and milk products*. Consortium INRA - University of Wageningen. Co-ordinator V.Requillart. European Commission. Directorate-General for Agriculture and Rural Development.

European Commission, 2002b. C*ommunity committee for the farm accountancy data network. Definitions of variables used in FADN standard results*. RI/CC 882 Rev.7.0.

European Commission, 2006. *Milk and milk products in the European Union.* European Commission. Directorate-General for Agriculture and Rural Development.

FAPRI-Ireland, 2006. *World Agricultural Trade Reform and the WTO Doha Development Round: Analysis of the Impact on EU and Irish Agriculture*. FAPRI-Ireland Partnership. Teagasc Rural Economy Research Centre.

Gohin A., 2004. *La réforme de la pac de 2003 et le régime du paiement unique : impacts de différentes options de mise en oeuvre au niveau français*. INRA Sciences Sociales, nº 4-5, février 2004.

Lips M., Rieder P., 2005. *Abolition of Raw Milk Quota in the European Union: A CGE Analysis at the Member Country Level*. Journal of Agricultural Economics, 56(1):1-17.

MDC, 2007. *Milk prices.* Source: DG Agri-C4. MDC datum. (http://www.mdcdatum.org.uk/MilkPrices/eumilkprices.html)

OECD, 2005. *An analysis of dairy policy reform and trade liberalisation*. OECD, Paris, 2005.

USDA, 2007.*International dairy market news*. (http://www.ams.usda.gov/DAIRY/mncs/INTER.HTM)

Van Berkum S., Helming J., 2006. *European dairy policy in the years to come. Impact of quota abolition on the dairy sector* . Agricultural Economics Research Institute . The Hague.

DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE LAS AYUDAS DE LA PAC EN ESPAÑA. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DESIGUALDAD DEL NIVEL DE APOYO. [105]

Ribas Álvarez, Alfonso; Sineiro García, Francisco y Lorenzana Fernández, Roberto
Departamento de Economía Aplicada, Escola Politécnica Superior, Universidad de Santiago de Compostela

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza la distribución de los pagos directos de la PAC en España a nivel provincial y los factores que influyen en el nivel de apoyo a partir de una base de datos individualizada de las ayudas en el año 2003 y de los microdatos del censo agrario de 1999.

La distribución de las ayudas es muy desigual tanto en su importe global y medio como en relación a otros indicadores. Las disparidades entre provincias en los valores medios son de 6 a 1 para la ayuda media, llegando a ser de 18 a 1 para el importe percibido por UTA, reduciéndose hasta 2,7 a 1 para la ayuda por SAU entre los grupos extremos.

Se han establecido tres grandes áreas en el nivel de las ayudas percibidas, estando situadas las provincias con menores importes medios en el área mediterránea, el cantábrico y el noroeste peninsular, mientras que las de valores más elevados están en el sur siguiendo el curso del rio Gualdalquivir (eje Córdoba-Cádiz) y en el norte en gran parte de Castilla León (excluyendo las provincias de León y Zamora), Huesca, Badajoz, Álava y Guadalajara.

El tamaño medio de las explotaciones se correlaciona positivamente con un alto volumen de ayudas a escala provincial y es el factor más determinante en la variabilidad provincial de las ayudas, las orientaciones productivas más determinantes son el olivar en sentido positivo y de modo negativo los cítricos y otros frutales.

SUMMARY

This paper analyses the distribution of direct payments in Spain at a provincial level as well as the factors which determine their support level with respect to the production, based on the individual data of payments and the agricultural census of 1999.

The distribution of direct payments is very uneven both in total amount, mean by beneficiary and in relation to other indicators. The differences among provinces are 6 to 1 for the mean values by beneficiary and up to 18 to 1 for the mean value by working unit.

There are established three main areas by the level of payments. The area with the lowest levels is situated in the Mediterranean and in the North-Northwest provinces. The highest levels are on the axe Cordoba-Cadiz and in part of Castilla-León, Huesca, Badajoz, Alava and Guadalajara.

The size is the most determinant factor in the variability of payments, while the relative area occupied by the olive trees is the main factor for the productions.

[105] Esta comunicación se basa en parte de los trabajos realizados para el convenio “Observatorio de ayudas públicas a la agricultura” del MAPA con la Universidad de Santiago de Compostela y la Universidad Politécnica de Valencia.

INTRODUCIÓN

Las ayudas directas de la PAC han ido adquiriendo un mayor peso desde la reforma de 1992 al sustituir parte del apoyo prestado anteriormente por los precios institucionales en las principales producciones. Estas ayudas se establecieron sobre la base de unos niveles históricos de producción, de superficies, rendimientos o cabezas de ganado y con diferentes criterios en las OCM para compensar a los productores por las reducciones en sus ingresos derivadas de los descensos en los precios de intervención.

En el año 2003 alcanzaban unos 29.700 millones de euros, siendo equivalentes al 67% del presupuesto del FEOGA-Garantía (CE, 2004). El importe medio percibido ha sido de 5.143 euros, obteniendo el 78% de los productores menos de 5.000 euros, acumulando en conjunto sólo un 16% del gasto total.

Esta distribución es variable entre Estados Miembros, pues un 80% de los beneficiarios pueden percibir, según el país, entre un 12 y un 50% de los pagos. Estas diferencias están relacionadas con las orientaciones productivas y con el tamaño, debido a que su cálculo esta basado en valores históricos de producciones o censos de ganado (EU, 2005).

La fuerte relación existente entre los pagos directos y el tamaño de las explotaciones ha sido cuestionada desde el punto de vista de la cohesión social y también desde su fundamento, puesto que han ido perdiendo con el tiempo su carácter de compensación por la pérdida de ingresos ligada a la reducción de precios para irse convirtiendo de modo progresivo en pagos a la renta. De hecho, la discusión sobre los efectos redistributivos de la PAC ha sobrepasado el ámbito de los especialistas y sus consecuencias han atraído la atención de economistas de otras áreas (Sapir et. al., 2003) y del publico en general (Baldwin, 2005).

En los últimos años ha habido diversas sugerencias para mitigar esta situación, plasmándose alguna de ellas de forma tímida en la reforma del 2003 con la modulación de las ayudas, que han tenido un efecto redistributivo reducido porque la mayor parte de los fondos recortados en cada país (entre el 80 y el 90%) se han repartido dentro de ese mismo territorio.

De hecho, incluso después de la reforma de 2003 las regiones ricas del centro de Europa (Alemania, Francia y Holanda) han tenido un nivel de ayuda muy superior al de las regiones periférica del sur de Europa (España, Italia, Portugal y Grecia). Las políticas del primer pilar han seguido favoreciendo a las regiones más prosperas, con explotaciones de gran tamaño que producen cereales, leche y carne, que a las regiones menos ricas, con explotaciones pequeñas y que producen productos como vino o aceite de oliva.

Una de las principales conclusiones de un proyecto reciente de EPSON[106] es que las ayudas del primer pilar de la PAC favorecieron en mayor medida a las áreas más desarrolladas del centro de Europa que a las zonas periféricas y que por tanto han jugado en contra de los objetivos europeos de un desarrollo territorial equilibrado y de cohesión social y económica. Además concluyen que las ayudas del primer pilar no favorecen la cohesión territorial, ya que encuentran una asociación positiva entre el gasto por hectárea y la prosperidad económica de la región.

El apoyo de las medidas del primer pilar de la PAC con relación a la superficie agraria o a los ocupados está concentrado en las regiones ricas del norte de Europa, cuestión que es extensible incluso al apoyo recibido por las medidas del segundo pilar (desarrollo rural), pues aunque está mejor distribuido en el territorio, sigue privilegiando a las regiones más desarrolladas de Europa, Shucksmith et al. (2005).

A similares conclusiones respecto a la distribución del apoyo a las explotaciones entre la agricultura continental y mediterránea llegan Mora y San Juan (2004). Estos autores presentan evidencias de que la agricultura mediterránea esta discriminada en relación a la continental. Esto se debe en gran parte al hecho de que las explotaciones pequeñas e intensivas en trabajo son penalizadas en el marco de la PAC. La desigualdad no solo se da entre países sino también en el interior de los mismos, Anders et al. (2004) para Alemania

[106] Arkleton Institute for Rural Development Research (2004). The Territorial Impact of CAP and Rural Development Policy, Final Report. ESPON Project 2.1.3, European Spatial Planning Observatory Network. Aberdeen. (www.espon.eu)

concluyen que la PAC afecta de forma muy diferente a las regiones, habiendo unas claramente favorecidas sobre otras.

Los ingresos por ayudas son muy diferentes a nivel de explotación. Chatelier et al (2001) en un estudio para el conjunto de Europa señalan que la heterogeneidad en los ingresos por pagos directos entre explotaciones se deben a la localización de la explotación (rendimientos históricos, cantidad de ayudas nacionales), al nivel de especialización y a la dimensión económica, señalando asimismo que los cambios introducidos en la Agenda 2000 no consiguieron equilibrar los ingresos entre explotaciones.

Schmmid et al (2006) concluyen que los pagos directos están centrados en un pequeño número de explotaciones muy grandes de unos pocos estados miembros. Al analizar las consecuencias redistributivas de las ayudas en los ingresos de las explotaciones a partir de datos de la RICA para Austria, concluyen que los pagos directos no contribuyen a una distribución más equitativa de los ingresos entre las explotaciones agrarias.

Varios estudios realizados en diversos países como los de Lafferty et al. (1999) en Irlanda y de Schmmid et al (2006) en Austria refuerzan la hipótesis de que el impacto de la PAC está altamente diferenciado por el tipo de explotación, concentrándose el mayor importe de ayudas en las explotaciones de mayor tamaño situadas en las zonas de cultivos y vacuno. Hermans, T; Naeff, H.; Terluin, I. (2006) analizaron las ayudas en Holanda a nivel municipal concluyendo que el nivel de soporte esta relacionado con la actividad productiva, siendo aquellos municipios especializados en leche, azúcar, fécula de patata y carne los más beneficiados por los pagos. Asimismo estudian las variaciones en el nivel de apoyo a nivel municipal que se producirían con sistemas alternativos al criterio de pagos históricos, concluyendo que sistemas de pago alternativos alterarían de modo significativo el nivel de protección a nivel geográfico y sectorial.

El objetivo de esta comunicación es analizar la distribución territorial de las ayudas directas en España en el año 2003 tomando como unidad de referencia la provincia, relacionando su importe con el tamaño de la explotación, la orientación productiva, el volumen de ocupados y el nivel relativo de apoyo con base a las estimaciones del valor generado por las producciones agrícolas y ganaderas. Asimismo se trata de obtener una plasmación de su distribución territorial por agrupaciones y su traducción en mapas.

La distribución territorial así obtenida está próxima a la distribución actual de la ayuda única por explotación con la única salvedad de la prima láctea, que no se comenzó a percibir hasta el año de 2004, después de su establecimiento en la reforma intermedia de 2003.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos utilizados para el análisis proceden de una base de datos proporcionada por el Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) que incluye información del importe de las ayudas en cada OCM para el conjunto de perceptores españoles en el año 2003, sin otra información sobre las superficies o censos de ganado de las explotaciones. Estos datos individuales fueron agregados a nivel municipal y provincial para todas ellas con la excepción de Ceuta y Melilla.

Esta base de datos fue completada por otros obtenidos de los microdatos del censo agrario de 1999, que también han sido agregados a nivel municipal y provincial para las superficies, los censos de ganado, las personas ocupadas a tiempo completo (UTA) y los márgenes brutos de las explotaciones y los principales grupos de producciones.

Debido a las carencias de la base de datos de las ayudas en la localización municipal dentro de cada provincia el análisis se ha tenido que circunscribir al nivel provincial, realizando sólo una primera aproximación a nivel municipal para aquellas provincias que tenían un numero significativo de perceptores (más de un 60%) con su correspondiente código municipal .

Se han realizado análisis de regresión múltiple para determinar los efectos de distintas variables en el nivel de ayuda percibido por cada una de las provincias y posteriormente se han establecido grupos homogéneos de provincias en el nivel de ayuda percibido por medio de un análisis de conglomerados jerárquicos.

El análisis mediante un modelo de regresión lineal múltiple según el modelo:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + ... + \beta_k x_{kt} + \varepsilon_t \quad ; t = 1,2,...,T$$

donde los βi representan los parámetros del modelo, x_i son las variables independientes y ε_t es el término de error.

Las variables dependientes analizadas han sido el total de ayudas de las OCM percibido por cada provincia y la ayuda media por hectárea de SAU, por UTA y por UDE en el año 2003.[107]. El procedimiento de estimación empleado es el de mínimos cuadrados. Las variables dependientes son introducidas paso a paso en la ecuación de regresión sobre la base de su significación. El procedimiento se detiene cuando se alcanza el criterio de convergencia definido previamente, con lo que todas las variables que son explicativas de la variable dependiente deberían de estar en la ecuación de regresión. La relación de variables independientes utilizadas figura en el 0.

Variables independientes utilizadas en la regresión lineal: valores medios y desviación típica

Variable	Explicación	Media	Desv. típ.
SAUTOT	Superficie total provincial en 1999 (en miles de has)	526,3	370,1
MBTOT	Margen Bruto total provincial en 1999 (en miles de euros)	374.581,5	263.240,3
SAUEXPL	SAU de la explotación en 1999 (en ha)	19,5	14,8
MBTEXP	Margen bruto por explotación 1999 (en euros)	12.435	6.730
POLIV	Porcentaje de superficie dedicada a olivar 1999	4,3	8,1
PPPERM	Porcentaje de superficie dedicada a pastos permanentes 1999	21,2	15,1
PCITRIC	Porcentaje de superficie dedicada a cítricos 1999	0,9	2,5
PVINO	Porcentaje de superficie dedicada a viñedo 1999	2,2	2,9
PFRUT	Porcentaje de superficie dedicada a frutales 1999	2,4	3,7
PHORTI	Porcentaje de superficie dedicada a horticultura 1999	0,7	1,0
PCEREAL	Porcentaje de superficie dedicada a cereal 1999	14,6	12,0
PUGBOVCARNE	Porcentaje de UGM bovino sobre UGM totales 1999	30,7	23,6
PUGBOVLECHE	Porcentaje de unidades ganaderas bovino de leche 1999	8,9	10,4
PUGOVINOCAP	Porcentaje de UGM ovino-caprino sobre UGM totales 1999	20,5	14,3
PUGGRANIVOR	Porcentaje de UGM porcino-aves sobre UGM totales 1999	46,4	24,3

Por medio del análisis de conglomerados jerárquicos se agrupan las provincias, de modo que los grupos sean lo más homogéneos posible (mínima varianza) dentro de cada uno y lo más heterogéneos posible (máxima varianza) entre los grupos.

Este método permite identificar grupos relativamente homogéneos de casos basándose en las características seleccionadas, mediante un algoritmo de aglomeración (parten de elementos singulares y van completando el grupo) por el método de Ward.

Las variables incluidas para la conformación de los conglomerados figuran en el 0.

Variables utilizadas en el análisis de conglomerados: valores medios y desviación típica

Variable	Explicación	Media	Desv. típ.
AYPERC	Ayuda media por perceptor pagos directos OCM (€)	4.411,0	2.598,1

[107] UDE: unidad de dimensión europea, siendo equivalente en el censo agrario de 1999 a 1.200 euros de margen bruto Standard, obtenido a partir de los ingresos menos los gastos específicos de una determinada producción.

AYSAU	Ayudas OCM por hectárea de SAU (€)	214,7	442,4
AYUTA	Ayudas OCM por UTA (€)	4.913,2	4.032,4
PAYMBT	Porcentaje das axudas OCM sobre o MBT (€)	24,1	14,2
PL1250	% de perceptores que cobran de ayudas OCM de menos de 1250 €	55,2	15,3
PH20000	% de perceptores que cobran de ayudas OCM de más de 20.000 €	4,2	3,2

El análisis de conglomerados se utilizo también para realizar una aproximación a la distribución de las ayudas a escala municipal, para ello se incluyeron las mismas variables que en el análisis provincial exceptuando PL1250 y PH20000. Los resultados municipales de este análisis deben observarse con cautela, por dos razones:

- Existen 17 provincias con menos del 60% de los códigos de localización de los perceptores a nivel municipal, que se han excluido del análisis[108].
- Además en algunas comunidades el código del perceptor no se corresponde con el municipio donde se localiza la explotación sino su perceptor.

El análisis se ha elaborado con el paquete estadístico SPSS 14.0. Además se ha realizado la representación gráfica de los conglomerados obtenidos mediante mapas provinciales, así como por estratos de importe de las ayudas por medio del programa Arc View 3.2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este apartado se divide en dos secciones. En la primera presentamos la distribución de los principales tipos de ayuda a nivel provincial y en la segunda analizamos la influencia del tamaño, la orientación y la localización en el nivel de ayudas y estableceremos grupos homogéneos a nivel provincial y municipal.

Importe total

Existe una gran variabilidad interprovincial en el importe de las ayudas percibidas por el conjunto de las OCM que en el año 2003 alcanzaba los 4.533 millones de euros. Hay un grupo de siete provincias situadas en centro-sur (las dos extremeñas, Sevilla, Córdoba, Jaén y Ciudad Real), que junto con Zaragoza perciben más de 152 millones de euros, que supera en un 50% el valor medio provincial, y concentran un 40% de la ayuda total (0 y Mapa 1).

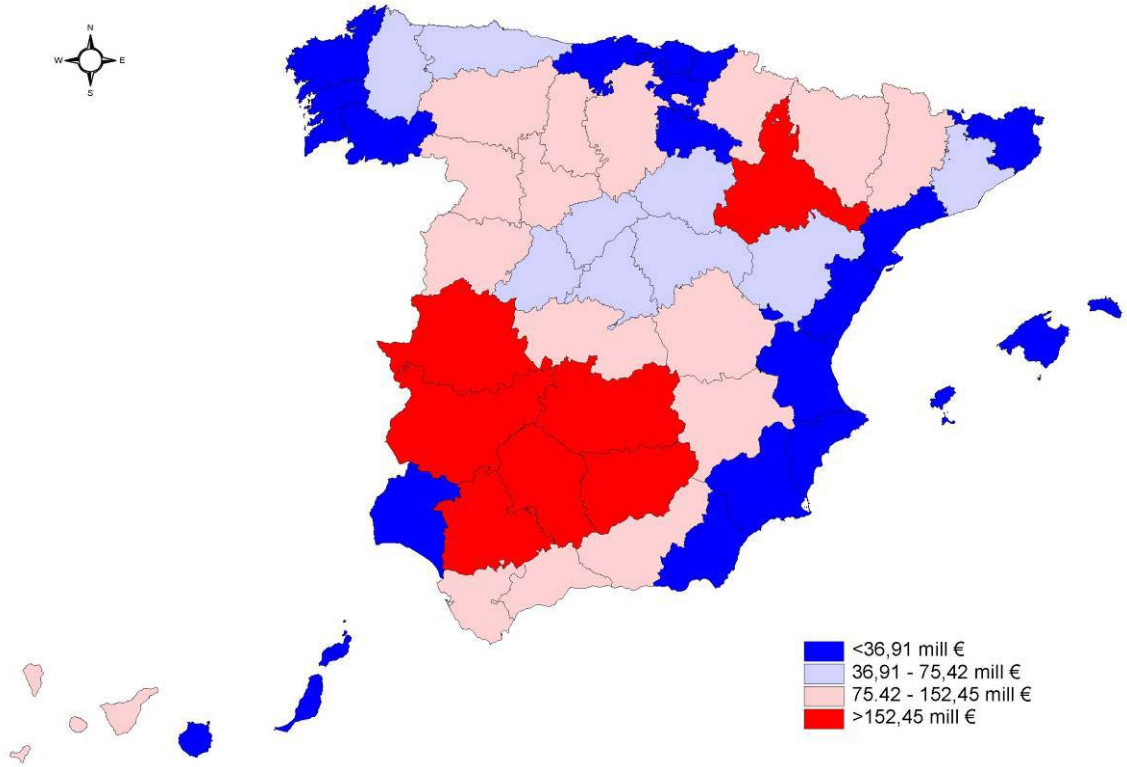
En el otro extremo está un grupo de 18 provincias que reciben menos de 37 millones de euros cada una, acumulando únicamente el 8% del importe de las ayudas. Están situadas en el Norte (Coruña, Pontevedra, Ourense, Cantabria, las tres del País Vasco y Rioja) y el Mediterráneo (Gerona y el conjunto que va de Tarragona a Almería), Huelva y las islas Baleares y Canarias.

En el medio están otros dos grupos compuestos por 16 provincias con un volumen de ayudas de entre 75 y 152 millones cada una, más próximo al valor medio, así como otro de 9 con valores bajos de entre 37 a 75 millones. El porcentaje de la ayuda total percibida por estos dos grupos es del 40 y el 12%, respectivamente.

De este modo se conforman dos grandes áreas con bajo importe de ayudas: una en toda la Cornisa Cantábrica y otra en el Mediterráneo desde Gerona a Almería, más las provincias insulares. Por su parte las provincias con mayor importe están en el centro-sur, en el oeste de Castilla y León y en Navarra-Aragón.

[108] Provincias con menos del 60% de los perceptores localizados y excluidas del análisis cluster a nivel municipal (Álava, Baleares, Burgos, Cádiz, Gerona, León, Lérida, Palencia, Salamanca, Segovia, Sevilla, Soria, Teruel, Valladolid, Zamora y Zaragoza).

Mapa 1. Distribución provincial del importe del total de ayudas de las OCM.



Ayuda provincial del total de OCM (en % s.total y en valores absolutos)

Estratos (miles €)	Nº provincias	Ayuda (%)	Ayuda media (%)
(1) <36,9	18	7,9	21,9
(2) 36,9 - 75,4	9	11,6	64,4
(3) 75,4 - 152,4	16	39,6	123,8
(4) >152,4	7	40,9	292,0
Total	50	100,0	100,0
Total (nº y euros)	50	4.533.466.801	90.669.336

(1) Álava, Alicante, Almería, Baleares, Castellón, A Coruña, Girona, Guipúzcoa, Huelva, La Rioja, Murcia, Ourense, Las Palmas, Pontevedra, Cantabria, Tarragona, Valencia, Vizcaya
(2) Ávila, Barcelona, Guadalajara, Lugo, Madrid, Asturias, Segovia, Soria, Teruel
(3) Albacete, Burgos, Cádiz, Cuenca, Granada, Huesca, León, Lleida, Málaga, Navarra, Palencia, Salamanca, Santa Cruz de Tenerife, Toledo, Valladolid, Zamora
(4) Badajoz, Cáceres, Ciudad Real, Córdoba, Jaén, Sevilla, Zaragoza

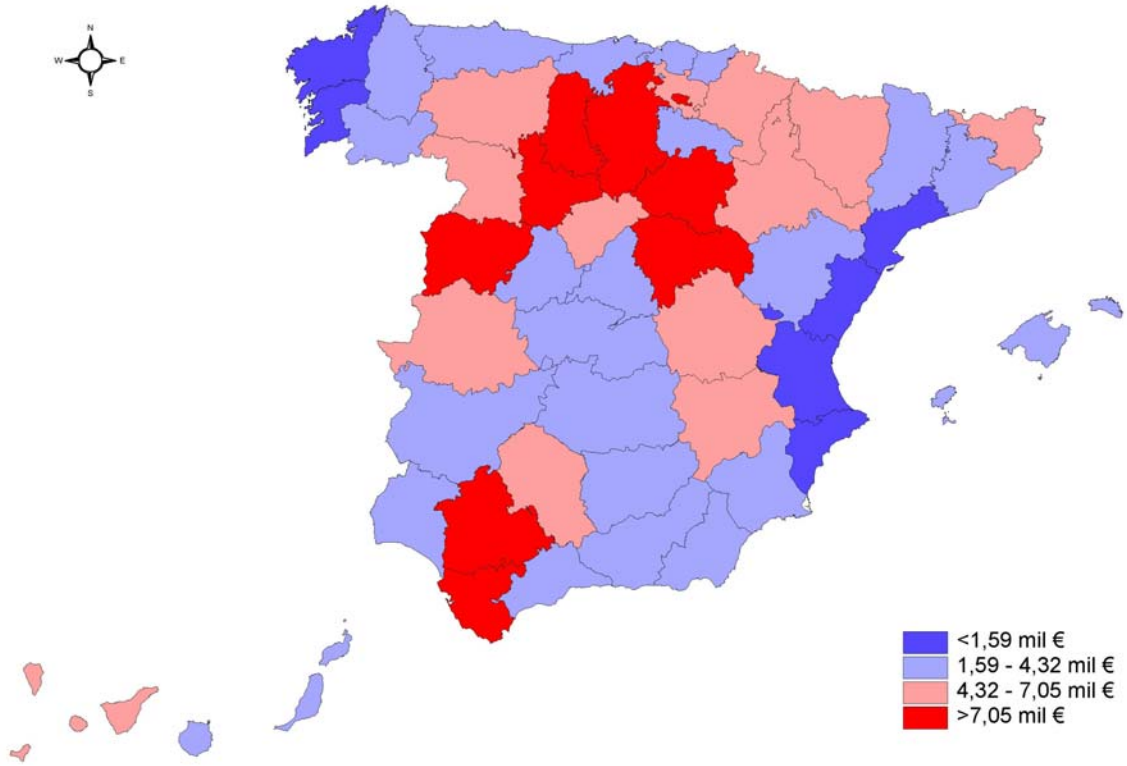
Importe medio

En este apartado se incluye la información relativa al importe de la ayuda media por provincia, que resulta de la corrección aportada por el número de perceptores sobre el total de ayudas. Por ello tratamos de simplificar la exposición aludiendo a las diferencias existentes con el apartado anterior de las ayudas totales.

La zona con los mayores importes medios, con un valor que duplica la media nacional, queda reducida en el sur a Sevilla y Cádiz, que también tenían un total de ayudas elevado, y a una serie de provincias de Castilla y León que disponiendo de unos importes totales medios o incluso bajos alcanzan unos valores muy elevados de ayuda media por tener un bajo numero de perceptores, (0 y 0). Este grupo de 8 provincias que únicamente cuenta con el 11% de los

perceptores percibe el 21% de la ayuda, obteniendo un importe superior en un 198% a la media española. En el otro extremo estarían 6 provincias de la Comunidad Valenciana, Galicia y Cataluña que contando con un número de perceptores similar al del grupo anterior (11%) percibe solamente el 2,4% de la ayuda total con un valor equivalente al 22% de la media española.

Importe medio de las ayudas OCM.



Ayuda media provincial del total de OCM (en % s.total y en valores absolutos).

Estratos (miles €)	Nº provincias	Ayuda total (%)	Perceptores	Ayuda media (%)
(1) <1,6	6	2,4	10,7	22,3
(2) 1,6 - 4,3	23	40,3	50,4	79,9
(3) 4,3 - 7,0	13	36,0	28,1	127,9
(4) >7,0	8	21,4	10,8	198,3
Total	50	100,0	100,0	100,0
Total (nº y euros)	50	4.533.466.801	1.061.610	4.270

(1) Alicante, Castellón, A Coruña, Pontevedra, Tarragona, Valencia
(2) Almería, Ávila, Badajoz, Baleares, Barcelona, Ciudad Real, Granada, Guipúzcoa, Huelva, Jaén, Lleida,
La Rioja, Lugo, Madrid, Málaga, Murcia, Ourense, Asturias, Las Palmas, Cantabria, Teruel, Toledo, Vizcaya
(3) Álava, Albacete, Cáceres, Córdoba, Cuenca, Girona, Huesca, León, Navarra, Santa Cruz de Tenerife, Segovia, Zamora, Zaragoza
(4) Burgos, Cádiz, Guadalajara, Palencia, Salamanca, Sevilla, Soria, Valladolid

Importe de las ayudas por indicadores estructurales

Se analiza la distribución provincial de las ayudas según los indicadores estructurales de superficie y ocupados.

La ayuda por hectárea de SAU con unos 172 euros de media tiene una distribución más homogénea, aunque muy sesgada, pues sólo hay cuatro provincias que superan los 266 euros por hectárea (Tenerife, Sevilla, Jaén y Barcelona), que agrupando el 8% de la SAU concentran el 21% de la ayuda.

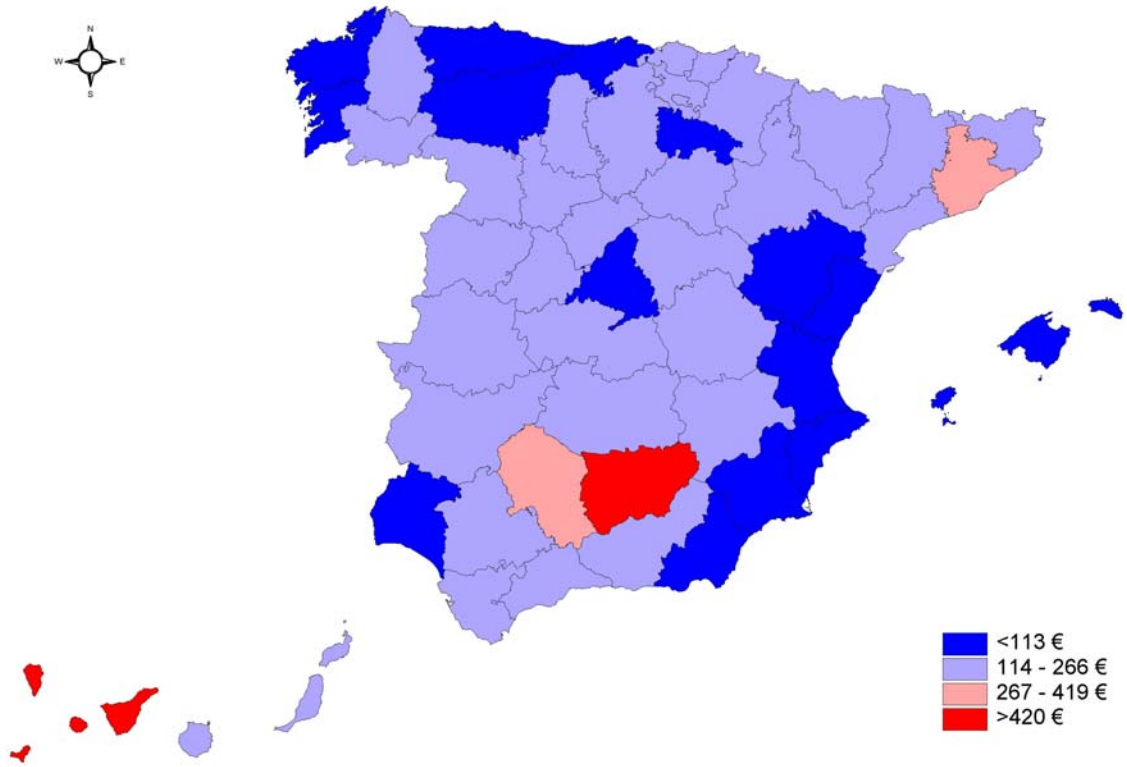
En el otro extremo unas quince tienen un importe inferior a la media nacional, percibiendo únicamente una ayuda media del 51% y agrupando el 20% de la SAU solo consiguen el 10% de la ayuda. (0 y 0). Esta zona de importes bajos está localizada en el Mediterráneo y en la Cornisa Cantábrica, junto con algunas provincias adyacentes.

Ayuda provincial por SAU (en % s.total y en valores absolutos)

Estratos (€/ha.)	Nº provincias	Ayuda (%)	SAU	Ayuda media (%)
(1) <113	15	10,1	19,8	51,1
(2) 114 - 266	32	69,0	72,5	95,2
(3) 267 - 419	2	8,1	4,4	185,2
(4) >420	2	12,8	3,4	377,6
Total	50	100,0	100,0	100,0
Total (nº, ha. y €)	50	4.533.466.801	26.316.703	172

(1) Alicante, Almería, Baleares, Castellón, A Coruña, Huelva, León, La Rioja, Madrid, Murcia, Asturias, Pontevedra, Cantabria, Teruel, Valencia
(2) Álava, Albacete, Ávila, Badajoz, Burgos, Cáceres, Cádiz, Ciudad Real, Cuenca, Girona, Granada, Guadalajara, Guipúzcoa, Huesca, Lleida, Lugo, Málaga, Navarra, Ourense, Palencia, Las Palmas, Salamanca, Segovia, Sevilla, Soria, Tarragona, Toledo, Valladolid, Vizcaya, Zamora, Zaragoza
(3) Barcelona, Córdoba
(4) Jaén, Santa Cruz de Tenerife

Ayuda media por SAU



El importe medio de la ayuda por UTA de unos 3.813 euros es superado en más de un 60% por 24 provincias Las de mayor importe con más de 13 mil euros tienen una localización bastante coincidente con las de un importe medio más elevado por perceptor (0 y 0).

Las provincias con importes más bajos están localizadas en la Cornisa Cantábrica y el área mediterránea, incluyendo a las provincias andaluzas bañadas por este mar, así como a Huelva y las islas. Los valores mínimos, inferiores a 400 euros, están en Coruña, Pontevedra, Las Palmas y Almería. Estas provincias generan el 15% del MBT , pero disfrutan únicamente del 1,1% de la ayuda.

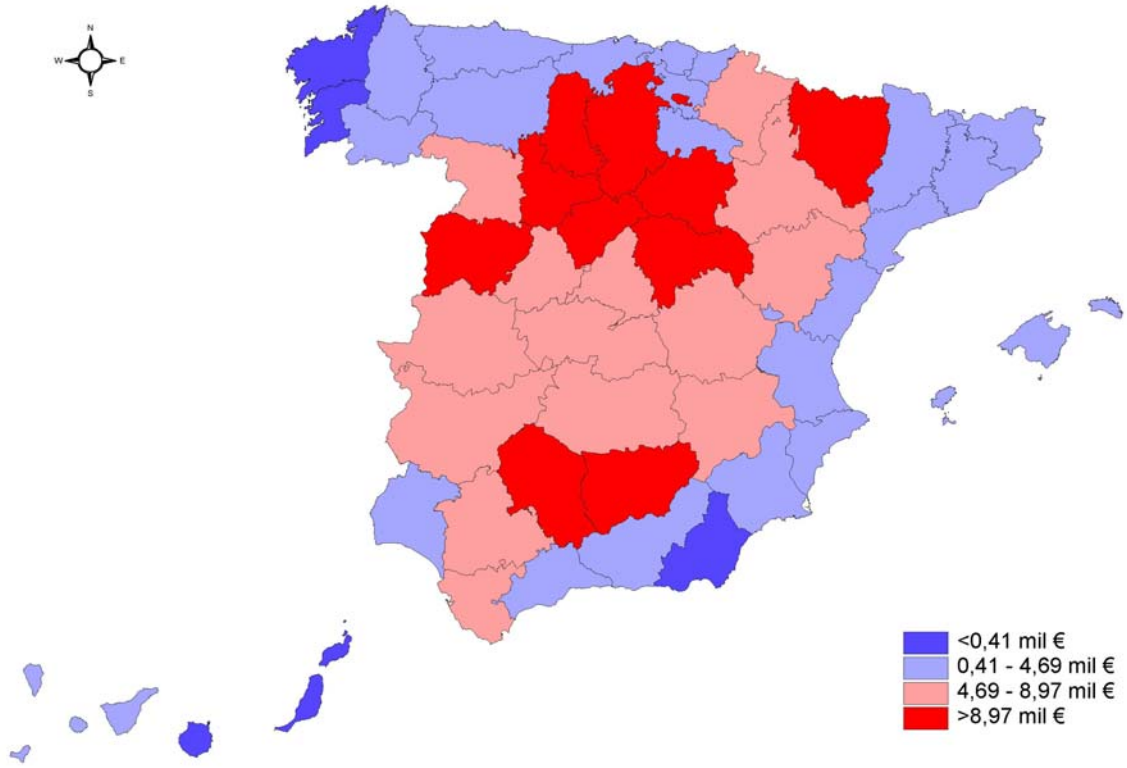
Ayuda provincial por UTA (en % s.total y en valores absolutos)

Estratos (miles €/UTA)	Nº provincias	Ayuda (%)	UTA	Ayuda media (%)
(1) <0,4	4	1,1	15,4	6,9
(2) 0,4 - 4,7	22	21,3	46,3	46,0
(3) 4,7 - 9,0	14	42,9	25,4	168,8
(4) >9,0	10	34,8	12,9	269,7
Total	50	100,0	100,0	100,0
Total (nº, uta y euros)	50	4.533.466.801	1.188.918	3.813

(1) Almería, A Coruña, Las Palmas, Pontevedra
(2) Álava, Alicante, Baleares, Barcelona, Castellón, Girona, Granada, Guipúzcoa, Huelva, León, Lleida, La Rioja, Lugo, Málaga, Murcia, Ourense, Asturias, Santa Cruz de Tenerife, Cantabria, Tarragona, Valencia,
Vizcaya
(3) Albacete, Ávila, Badajoz, Cáceres, Cádiz, Ciudad Real, Cuenca, Madrid, Navarra, Sevilla, Teruel, Toledo,
Zamora, Zaragoza

(4) Burgos, Córdoba, Guadalajara, Huesca, Jaén, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid

Importe medio por UTA



Nivel de apoyo de las ayudas con relación al valor añadido de la producción

Se analiza el nivel de apoyo aportado por las ayudas con relación a una estimación del valor generado por la agricultura a nivel provincial por medio del margen bruto estimado en el censo agrario de 1999.

El nivel de apoyo medio aportado por las ayudas equivale al 24% del margen bruto de las explotaciones. Este nivel es superado por la mayor parte de las provincias del interior, con la única excepción de Cádiz en las costeras, siendo incluso superior al 39% para seis de ellas (Salamanca, Cáceres, Ávila, Guadalajara, Soria y Burgos) (0 y 0).

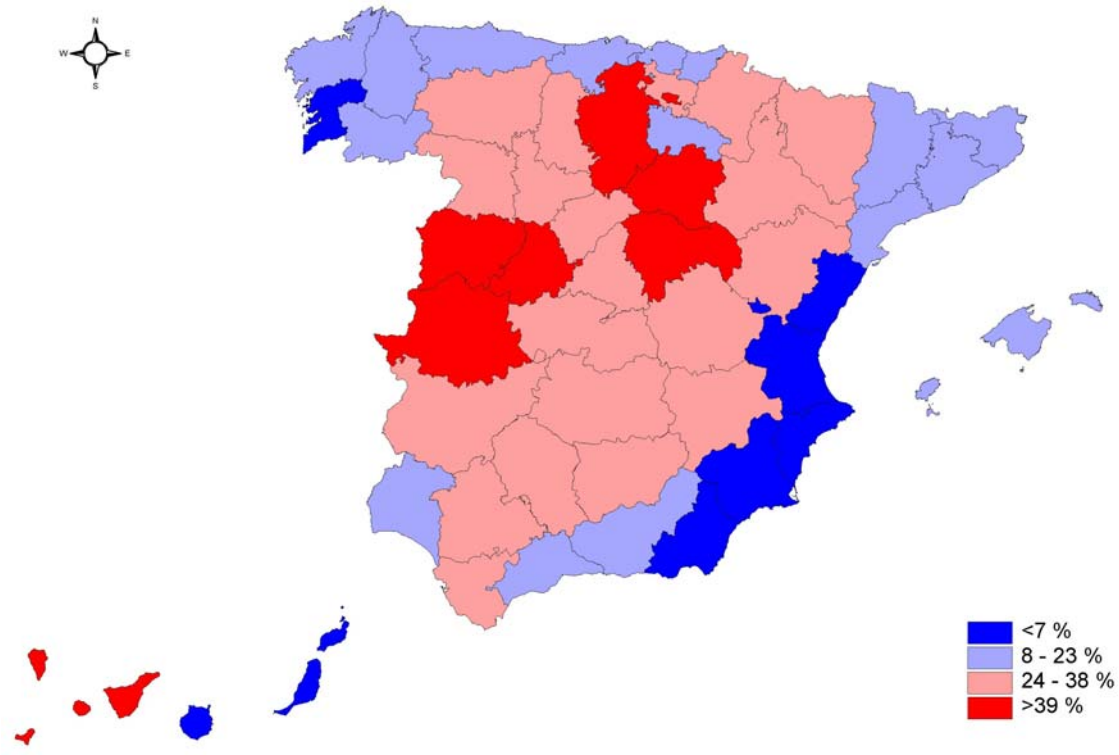
Las provincias con un nivel muy bajo de apoyo son las del Levante (Castellón, Valencia, Alicante, Murcia) además de Almería y Pontevedra en el norte y Las Palmas, siendo en todas ellas inferior al 7% del margen bruto.

Nivel de apoyo de las ayudas directas (en % s.margen bruto y en valores absolutos)

Estratos (%)	Nº provincias	Ayuda (%)	Margen bruto	% Ayuda
(1) <7	7	2,4	17,1	3
(2) 8 - 23	16	14,8	22,6	16
(3) 24 - 38	21	66,4	52,5	31
(4) >39	6	16,4	7,9	50
Total	50	100,0	100,0	24
Total (nº, euros y %)	50	4.533.466.801	18.729.074.808	24

(1) Alicante, Almería, Castellón, Murcia, Las Palmas, Pontevedra, Valencia
(2) Baleares, Barcelona, A Coruña, Girona, Granada, Guipúzcoa, Huelva, Lleida, La Rioja, Lugo, Málaga, Ourense, Asturias, Cantabria, Tarragona, Vizcaya
(3) Álava, Albacete, Badajoz, Burgos, Cádiz, Ciudad Real, Córdoba, Cuenca, Huesca, Jaén, León, Madrid, Navarra, Palencia, Segovia, Sevilla, Teruel, Toledo, Valladolid, Zamora, Zaragoza
(4) Ávila, Cáceres, Guadalajara, Salamanca, Santa Cruz de Tenerife, Soria

Nivel de apoyo de las ayudas directas (% ayudas s margen bruto)



Análisis de regresión

Una vez analizada la disparidad de las ayudas a escala provincial, vamos a estudiar la influencia del tamaño y la orientación productiva en el nivel de soporte.

El volumen de ayudas provincial está afectado de modo significativo y positivo por las variables ligadas al tamaño físico, superficie utilizada (p=0,000) y económico de las explotaciones (p=0,007), así como los relacionados con la orientación productiva, en sentido positivo con el porcentaje de superficie dedicada a olivar (p=0,000) y en el negativo con el peso relativo de los cítricos (p=0,029) y otros frutales (p=0,003) (0).

Regresión de la ayuda total por provincia de los pagos de las OCM

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	1.630.843,5	9.303.686,2		,175	,862
SAUPROV	94,5	17,5	,393	5,375	,000
POLIV	4.748.985,9	827.693,8	,434	5,738	,000
PFRUT	-4.946.316,8	1.545.583,9	-,204	-3,200	,003
MBTPROV	,09	,03	,279	2,805	,007
PCITRIC	-5.165.378,7	2.293.576,9	-,146	-2,252	,029

a Variable dependiente: Total ayudas OCM (pagos directos)

El importe medio provincial de las ayudas aumenta con el tamaño, territorial (p=0,000) y económico (p=0,010) de las explotaciones, así como con el porcentaje del bovino de carne sobre las UGM totales (p=0,001), mientras que disminuye con el porcentaje de superficie provincial de dedicada a pastos permanentes (p=0,026) (0).

Regresión de la ayuda media de pagos OCM por perceptor en la provincia

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	453,9	536,2		,847	,402
SAUEXPL	109,9	18,4	,626	5,988	,000
MBTEXPL	,001	,000	,284	2,671	,010
PUGBOVCARNE	73,2	20,1	,473	3,646	,001
PPERM	-54,2	23,5	-,314	-2,301	,026

a Variable dependiente: Ayuda media por perceptor pagos directos OCM

La ayuda percibida por hectárea de SAU no está relacionada significativamente con ninguna de las variables explicativas utilizadas.

El importe de la ayuda por UTA está relacionada con el tamaño de la explotación, incrementándose el importe de las ayudas con la superficie (p=0,000), así como el porcentaje de la superficie provincial dedicada a olivar (=0,000) (0).

Regresión de la ayuda media por UTA en los pagos totales de las OCM

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	-558,8	457,3		-1,222	,228
SAUEXPL	247,1	17,2	,907	14,336	,000
POLIV	149,8	31,3	,302	4,779	,000

a Variable dependiente: Ay.ocm por UTA

En el importe de las ayudas con relación al valor generado, estimado por las UDE registradas en el censo agrario, observamos que hay un efecto del tamaño y de la orientación productiva. El nivel de apoyo de las ayudas se incrementa con el tamaño superficial de la explotación (p=0,001) y desciende al aumentar el porcentaje de la superficie provincial dedicada a cítricos (p=0,017) (0).

Regresión de la ayuda por margen bruto en los pagos totales de las OCM

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	206,6	36,0		5,737	,000
SAUEXPL	5,1	1,4	,448	3,685	,001
PCITRIC	-20,3	8,2	-,300	-2,466	,017

a Variable dependiente: Ay.ocm por UDE

Por consiguiente, el tamaño es un factor determinante en el importe total y medio de las ayudas, así como las percibidas por UTA y su nivel de equivalente de apoyo con relación al valor generado.

El efecto de la orientación productiva es positivo para dos de las orientaciones con un mayor importe de ayudas, siendo más discriminante en el importe provincial el peso relativo de la superficie de olivar, por su distribución geográfica más concentrada en una parte del territorio, y la de vacas de carne, mientras que no está afectada por la superficie de cereal, debido a su presencia más uniforme en la mayoría de las provincias. Por otra parte tienen un efecto negativo el mayor peso relativo de las producciones sin ayudas como los cítricos y otros frutales, debiéndose interpretar el efecto de la proporción de superficie dedicada a pastos permanentes con relación al vacuno de leche, que es la orientación dominante en el norte y noroeste peninsular, que cuentan con provincias con un bajo importe de ayudas.

Análisis de conglomerados

El análisis de conglomerados permite formar ocho grupos de provincias, de los cuales cinco agrupan a 14 provincias que tienen un nivel alto de pagos directos, uno agrupa a 11 con un nivel medio y los dos restantes engloban a las 25 restantes con niveles bajos de ayudas (0 y Mapa 2).

Provincias con niveles elevados de ayudas.

Las dos provincias incluidas en los grupos 1 y 2, Cádiz y Soria, tienen unos niveles de ayuda por perceptor que multiplican por 2,5 veces a la media provincial, llegando a ser en el caso de Soria la ayuda media por UTA unas cuatro veces superior a la media española. Además en estas provincias hay una mayor proporción de perceptores que cobran más de 20.000 euros (superior al 12%).

El siguiente grupo de ayuda alta por perceptor está conformado por 10 provincias, cinco de Castilla-León (Burgos, Palencia, Salamanca, Segovia y Valladolid), dos de Andalucía (Córdoba y Sevilla), una de País Vasco (Álava), una de Aragón (Huesca) y otra de Castilla la Mancha (Guadalajara). Tienen una ayuda media por perceptor de 7.461 euros, con unos 3 mil más que la media, siendo también elevada su ayuda por UTA que duplica la media provincial.

Los siguientes dos grupos conformados por dos provincias (Cáceres y Santa Cruz de Tenerife) tienen también unas ayudas superiores a la media, con 6.719 y 5.303 euros, respectivamente. Lo llamativo de estas dos provincias es el mayor nivel de apoyo con relación al valor generado en la agricultura provincial, con más del 60% con relación a la media nacional del 24%. Además en el caso de Tenerife hay una ayuda muy elevada por hectárea de SAU, que alcanza los 3.230 euros.

Provincias con niveles medios de ayudas.

En el grupo de provincias con niveles de ayuda medios encontramos a cinco de Castilla- La Mancha (Albacete, Ciudad Real, Cuenca y Toledo), dos de Aragón (Teruel y Zaragoza), una de Castilla León (Ávila) una de Extremadura (Badajoz), una Andalucía (Jaén), Madrid y Navarra. En estas provincias los valores están próximos a la media, excepto para la ayuda por UTA, que es más elevada, siendo compensada por el menor importe de la percibida por SAU.

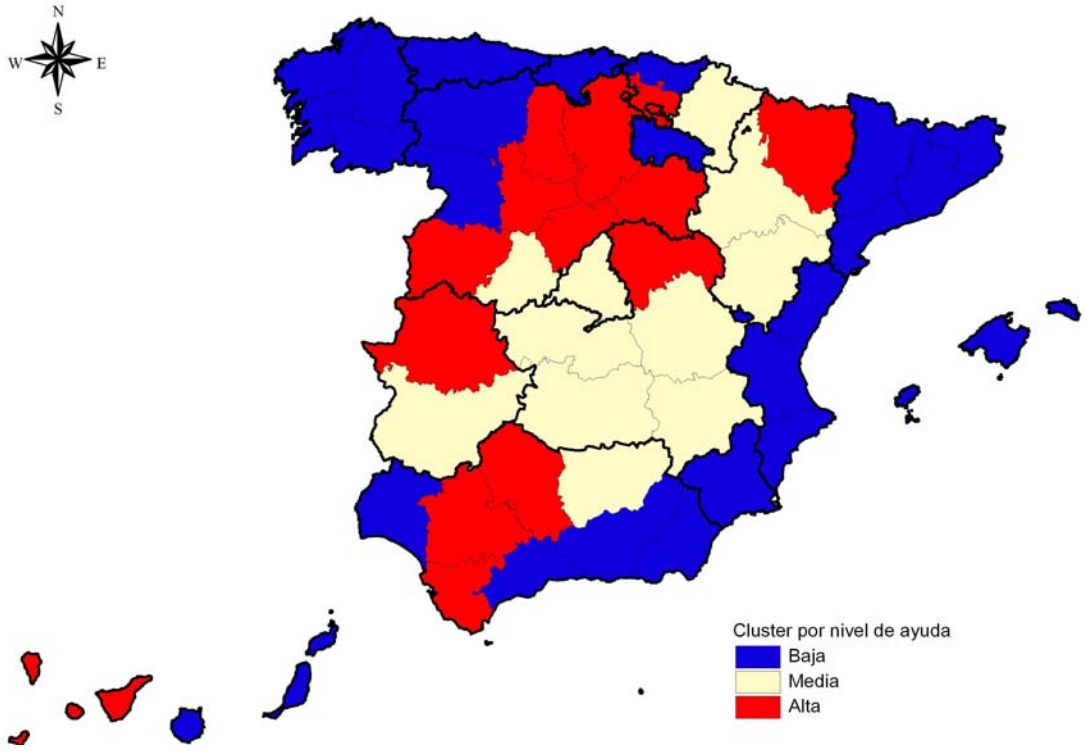
Provincias con niveles bajos de ayudas.

Existen dos grupos con bajos niveles de ayuda que concentran a la mitad de las provincias. En el primero se agrupan en tres zonas geográficas, en la Cornisa Cantábrica y noroeste peninsular (Lugo, Ourense, León, Zamora, Asturias, Cantabria, Guipúzcoa, Vizcaya y La Rioja), en el noreste de la península (Barcelona, Girona y Lleida) y un último grupo en el sur de España (Murcia, Granada, Málaga y Huelva), además de Baleares. Este grupo tienen un nivel medio de ayudas de 3.229 €, una ayuda por hectárea de SAU de 144€ y una ayuda por

UTA de 2.216€, cifras todas ellas muy inferiores a la media española, en especial para el importe percibido por UTA. Además el grado de cobertura de las ayudas sobre el MBT es inferior en casi un tercio a la media provincial.

El segundo grupo de provincias con bajo nivel de ayuda lo conforman 8 provincias que se agrupan principalmente en la costa atlántica de Galicia (A Coruña y Pontevedra) y en el Mediterráneo (Almería, Alicante, Castellón, Valencia, Tarragona) aunque también forma parte de este cluster Las Palmas de Gran Canaria. Este grupo recibe un menor importe por perceptor con una media de 1.262 €, por SAU (90 €) y por UTA (521 €). Así mismo también es bajo el nivel de apoyo prestado por la ayuda con respecto al MBT –que no alcanza un 6%- y el elevado número de perceptores con un muy bajo nivel de ayuda (el 78% cobra menos de 1.250€).

Mapa 2. Grupos de provincias por nivel de ayuda media por perceptor



Grupos y variables del análisis de conglomerados

Grupos	Nº	AYSAU	AYUTA	PAYMBT	AYPERC	PL1250	PH20000
1 ALTA	1	240,1	4.916,3	26,1	11.270,9	37,4	12,4
2 ALTA	1	153,0	16.633,1	40,0	11.161,5	25,7	12,4
3 ALTA	10	186,5	9.427,4	33,5	7.461,9	36,6	7,7
4 ALTA	1	192,4	8.024,0	60,5	6.719,1	63,4	4,6
5 ALTA	1	3.230,8	4.581,8	68,4	5.303,0	59,0	4,9
6 MEDIA	11	171,0	6.852,4	31,0	4.225,9	57,3	4,7
7 BAJA	17	144,2	2.216,5	17,4	3.229,1	55,9	2,4
8 BAJA	8	90,0	521,9	5,2	1.262,1	78,2	0,7
Total	50	214,7	4.913,2	24,1	4.411,0	55,2	4,2

(1) Cádiz

(2) Soria
(3) Álava, Burgos, Córdoba, Guadalajara, Huesca, Palencia, Salamanca, Segovia, Sevilla y Valladolid
(4) Cáceres
(5) Santa Cruz de Tenerife
(6) Albacete, Ávila, Badajoz, Ciudad Real, Cuenca, Jaén, Madrid, Navarra, Teruel, Toledo, Zaragoza
(7) Asturias, Baleares, Barcelona, Cantabria, Girona, Granada, Guipúzcoa, Huelva, León, Lleida, Lugo, Málaga, Murcia, Ourense, Rioja (La), Vizcaya y Zamora
(8) Alicante, Almería, Castellón, Coruña (A), Palmas (Las), Pontevedra, Tarragona y Valencia

Análisis cluster a nivel municipal

En el análisis cluster a nivel municipal se establecieron siete grupos de municipios, 2 con un nivel de ayuda baja, 1 de ayuda media, otro de ayuda alta y 3 con niveles de apoyo muy elevados (0).

Los dos grupos con nivel bajo de ayudas agrupan el 60% de los municipios incluidos en el análisis y el 48% de los perceptores. El grupo con el menor nivel de ayuda percibe sólo un 16% de la ayuda media por perceptor, mientras que se eleva hasta el 67% de la ayuda media en el segundo grupo, aunque descienda al 36% de la ayuda por UTA. Estos municipios se encuentran repartidos en casi todas las provincias, aunque su grado de concentración es muy elevado en Galicia, Asturias, País vasco, Tarragona, Barcelona, Comunidad Valenciana, Murcia, Granada, Huelva y Almería (0).

El grupo de ayuda media agrupa al 14% de los municipios y al 21% de los perceptores. La ayuda percibida por UTA supera a la media estatal con 7.050 € por UTA, mientras que son inferiores los importes medios por perceptor y por hectárea de SAU que alcanzan unos valores próximos a los dos tercios de la media municipal. Estos grupos se concentran en Navarra, Cuenca, Guadalajara, Albacete, Ciudad Real, Badajoz, Caceres Córdoba y Jaén.

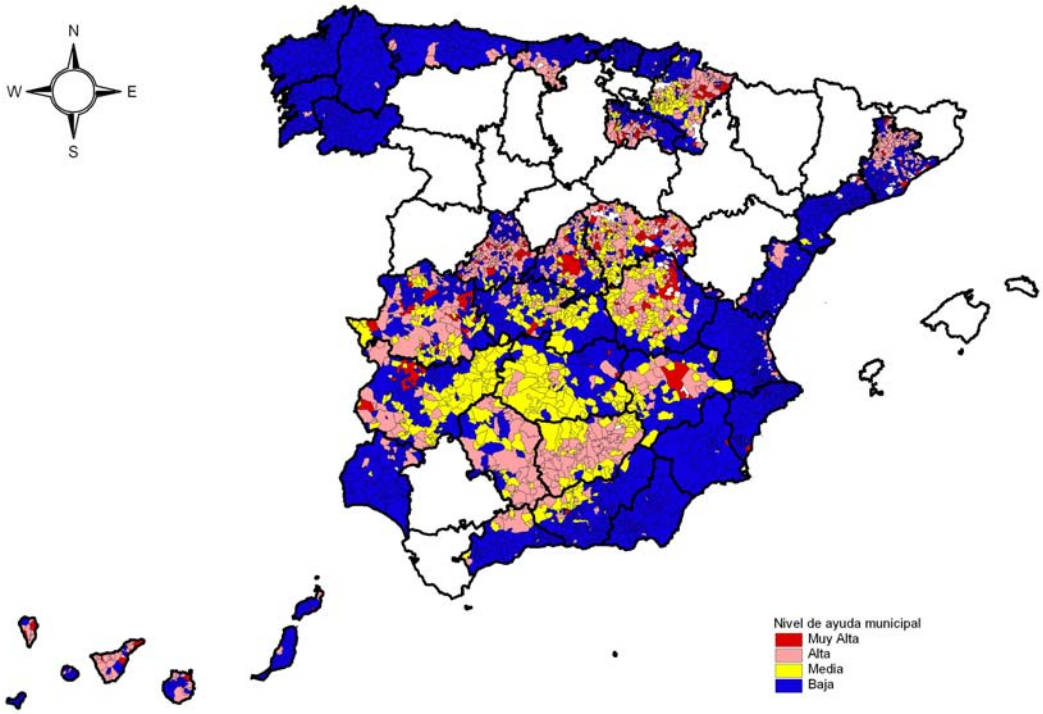
El 20% de los municipios y el 24% de los perceptores están en el grupo de ayuda alta. Perciben importes superiores a la media para todas las variables incluidas en el análisis, siendo especialmente elevadas las ayudas por UTA y por perceptor que prácticamente duplican a la media. Estos ayuntamientos se concentran en las provincias de Albacete, Cuenca, Guadalajara, Madrid, Ávila, Guadalajara, Cáceres, Badajoz, Codota, Jaén, Barcelona, Cantabria, la Rioja y Navarra.

Por último hay un reducido grupo de municipios (4,5%) y de perceptores (6,2%) que reciben importes muy superiores a la media en todas las variables. Este conjunto de municipios está conformado por tres grupos diferenciados, de los que dos tienen una muy escasa significación agrupando únicamente a 30 municipios. Sus resultados son atípicos, debiéndose en unos casos al carácter semirubano de los municipios con un bajo importe del margen bruto agrario, así como también por una localización de los perceptores según su domicilio y no por la localidad de la explotación. El restante está constituido por 174 entidades locales que tienen una ayuda media por perceptor y por UTA de 22 mil € aproximadamente, alcanzando el importe de las ayudas un importe similar al del margen bruto. Las provincias con mayor número de municipios en este grupo son las de Guadalajara, Navarra, Ávila, la Rioja, Cáceres, Madrid y Cuenca.

Grupos y variables del análisis cluster a nivel municipal

Grupos	Nº de municipios	Perceptores	Variables			
			AYSAU	AYUTA	PAYMBT	AYPERC
7 Muy Alta	4	1.289	20.442	225.058	2.950	260.906
6 Muy Alta	26	34.026	9.786	60.380	558	16.062
2 Muy Alta	174	8.446	362	22.832	98	22.033
4 Alta	925	172.801	351	8.228	41	9.804
3 Media	650	150.563	151	7.048	30	3.584
1 Baja	1.573	212.652	122	1.733	15	3.416
5 Baja	1.161	130.304	51	395	4	819
Total	4.513	710.081	238	4.835	29	5.100

Grupos de municipios por nivel de ayudas OCM



CONCLUSIONES

Este trabajo aporta una primera evaluación de la distribución de las ayudas directas de la PAC a nivel provincial y de modo parcial a nivel municipal, que permite detectar una variabilidad muy elevada, superior a la existente a la escala de las Comunidades Autónomas, en su distribución e importes medios.

La distribución de las ayudas está muy desequilibrada, tanto en su importe global y medio como con relación a otros indicadores por ocupado, por superficie o en relación al valor añadido. Sin tener en cuenta los grupos más extremos formados por unas pocas provincias las disparidades entre provincias en los valores medios son de 6 a 1 para la ayuda media, llegando a ser de 18 a 1 para el importe percibido por UTA, y descendiendo a 8 a 1 para el nivel de apoyo con relación al valor generado. La menor disparidad está en la ayuda por SAU que es de 2,7 a 1 entre los grupos extremos.

Se han establecido tres grandes áreas en el nivel de las ayudas percibidas. La primera, con bajos importes totales y medios está compuesta por las provincias del área mediterránea, el cantábrico y el noroeste peninsular. El área de niveles intermedios de ayuda está situada en Castilla La Mancha, Navarra, gran parte de Aragón, y el sur de Extremadura. La tercera, con los mayores importes de ayudas está conformada en el sur por el eje Córdoba -Cádiz y en el norte por gran parte de Castilla León (excluyendo las provincias de León y Zamora), Huesca, Badajoz, Álava y Guadalajara. El nivel de apoyo prestado por las ayudas con relación al valor añadido es especialmente bajo en las provincias del Levante.

La evaluación realizada a nivel municipal, tan sólo para una parte del territorio, muestra que existe una elevada variabilidad intraprovincial, tanto para las que cuentan con un alto o bajo nivel ayudas.

El tamaño superficial es el factor más determinante en los importes de las ayudas, que induce además una menor variabilidad en las ayudas percibidas por hectárea.

El peso relativo de la superficie de olivar es el factor más determinante en la variabilidad de las ayudas percibidas, debido a su presencia más concentrada en el territorio y a su elevado importe global, seguido del censo de las vacas de carne, mientras que no se detecta un efecto de la superficie de cereal, debido probablemente a su distribución territorial más uniforme.

BIBLIOGRAFIA

Anders, S.; Harsche, J.; Herrmann, R.; Salhofer, K. (2004). "Regional income effects of producer support under the CAP", *Cahiers d`économie et sociologie rurales*, nº 73, INRA, France.

Baldwin (2005): Who finances the Queen's CAP payments? The CAP as a dooH niboR scheme. Available at: hei.unige.ch/~baldwin/PapersBooks/ WhoPaysTheQueensCAP_Baldwin6Dec05.pdf (descargado 01-02-2007).

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (BMLFUW 2000*b*): Grüner Bericht 1999, Wien, p.123ff.

Chatellier, V.; Karine, D. (2001). "Direct payments to european agricultura: territorial impact reform". 73rd Seminar of the European Association of Agricultural Económists, Policy Experiences with rural development in a diversified Europe, Ancona, 28-30 June.

Comisión Europea, 2004. Trigesimotercer informe financiero - FEOGA Sección de Garantía .2003. COM(2004) 715 final].

European Comisión, 2005. Report on the distribution of direct aids to the producers (financial years 2002 and 2003).

Hermans, T; Naeff, H.; Terluin, I. (2006). Geographic distribution of CAP subsidies in the Netherlands, Alterra-report 1385, ISSN 1566-7197.

Lafferty, S.; Commins, P.; Walsh, J. (1999) *Irish Agriculture in Transition – A Census Atlas of Agriculture in the Republic of Ireland.* Dublin: Teagasc and NUI Maynooth.

Mora, R.; San Juan, C. (2004): Farmers Income Distribution and Subsidies: Product Discrimination in Direct Payment Policies for Continental and Mediterranean Agriculture. Dpto. Economıa, Universidad Carlos III de Madrid, available at http://www.uc3m.es/uc3m/dpto/CJM/farmersincome.pdf.

Schmid, E.; Sinabell, F.; Hofreither, M.F.(2006). "Direct payments of the CAP – distribution across farm holdings in the EU and effects on faro household incomes in Austria", Diskussionspapier, Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Universität für Bodenkultur Wien

Shucksmith, M., Thomson, K. J., Roberts, D. (Eds.) (2005): The CAP and the Regions: the Territorial Impact of the Common Agricultural Policy. Oxfordshire Cambridge (CAB International).

LA POLÍTICA AGRARIA EN ESPAÑA EN EL CONTEXTO DEL DEBATE EUROPEO PRODUCTIVISMO / POST-PRODUCTIVISMO[109]

Dionisio Ortiz Miranda[110], Olga Mª Moreno Pérez
Departamento de Economía y Ciencias Sociales
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos
Universidad Politécnica de Valencia

RESUMEN

Durante los últimos quince años, una parte importante de los estudios rurales europeos ha girado en torno a la dualidad productivismo / post-productivismo agrario, debate en el que han terminado ocupando un lugar central las políticas agrarias. El objetivo de esta comunicación es contribuir a impulsar este debate en España. Con este fin, se ha empleado este marco conceptual para analizar, primero, las grandes tendencias recientes de la agricultura española, y segundo, la utilización en España de los márgenes de maniobra que permite la aplicación de la PAC, en comparación con el caso británico. Este análisis muestra cómo sigue existiendo una lógica productivista detrás del diseño de las políticas en España, si bien dicha lógica no responde al objetivo de incrementar la producción agraria *per se,* sino que constituye una forma indirecta de conseguir objetivos de índole social y territorial.

Palabras clave: Transición post-productivista, políticas agrarias, España y Reino Unido.

ABSTRACT

During the last fifteen years, an important part of the European rural studies have focused on the duality agricultural productivism / post-productivism, a debate in which the agricultural policies have ended up occupying a central position. The objective of this paper is to boost this debate in Spain. With this aim, this conceptual framework has been used in order to analyze, first, the main recent tendencies of Spanish agriculture, and second, how the leeway allowed to the Member States in the application of the CAP has been used in Spain, compared with the British case. This analysis shows that the productivist logic still prevails behind the design of the agricultural policies in Spain, although such logic is not aimed at increasing the agricultural production in itself, but constitutes an indirect way of reaching social and territorial goals.

[109] Esta comunicación se enmarca en el proyecto de investigación "El papel de la agricultura en los procesos de desarrollo y diferenciación de los territorios rurales españoles (RURAGRI)" (AGL2005-07827-C03-01), financiado por el MEC.
[110] Autor para correspondencia: dortiz@esp.upv.es

1. Introducción

Los estudios rurales europeos han sido testigos en los últimos quince años de un intenso debate sobre los patrones de transformación de la agricultura. Las discusiones se han centrado especialmente en determinar en qué medida la agricultura evoluciona para responder cada vez más a unas demandas no directamente relacionadas con el incremento de la producción de alimentos y fibras, sino a demandas de bienes intangibles (especialmente de carácter ambiental).

Una parte importante de estas reflexiones se ha articulado en torno a la dualidad productivismo / post-productivismo. Y aunque en ocasiones ha dado la impresión de que este marco conceptual había entrado en un cierto declive, lo cierto es que continúa generando una interesante serie de trabajos que se adentran en las relaciones que existen entre las demandas sociales, el diseño de las políticas y la evolución de las explotaciones agrarias en Europa.

Este debate se ha caracterizado desde sus inicios por un fuerte protagonismo de los autores anglosajones y, aunque ha recibido aportaciones procedentes de otros países europeos (ver por ejemplo la revisión realizada por Wilson, 2001), sigue teniendo en la literatura anglosajona su principal ámbito de difusión. Ello no implica que haya un consenso, ni siquiera entre los investigadores británicos, en cuanto a la validez del post-productivismo como referente teórico o a su grado de difusión en la agricultura de aquel país. Sin embargo, a nuestro entender, esa dualidad productivismo / post-productivismo sí que proporciona un esquema conceptual de gran utilidad a la hora de analizar los patrones de transformación de la agricultura, así como la relación que existe entre dichas transformaciones y las políticas que, al menos en teoría, las impulsan.

En este sentido, resulta llamativa la escasez de contribuciones a ese debate, ya sea para posicionarse a uno u otro lado, desde los países del sur del continente. En una de las pocas excepciones, Hoggart y Paniagua (2001: 70) argumentan para nuestro país que lejos de la diversificación y el post-productivismo, la agricultura española está caracterizada por un fuerte dominio de los valores productivistas. En esa misma línea, Arnalte y Ortiz (2003) abundan en la vigencia de los signos de productivismo en algunos de los principales sistemas agrarios españoles, tónica que sería independiente del grado y el modo de protección de esos sistemas por parte de las políticas agrarias. Así pues, una primera impresión que se podría extraer de qué está haciendo la agricultura española nos llevaría a pensar sencillamente que nada ha cambiado cualitativamente en España.

Sin embargo, cabe la posibilidad de que esa primera impresión nos lleve a cerrar en falso esta cuestión en el caso español. Y ello porque el debate europeo, que hasta ahora venía desarrollándose básicamente en términos de evidencias empíricas sobre las transformaciones de la agricultura, se ha expandido también al ámbito del diseño de las políticas. En efecto, algunos autores (Marsden, 1995; Mather et al., 2006) han planteado que, en última instancia, la transición del productivismo al post-productivismo es una cuestión de un cambio de signo en los estímulos que las políticas trasladan a los agricultores. Además, este énfasis en las políticas coincide, en el contexto europeo, con la evolución de una Política Agraria Común que deja cada vez más márgenes de maniobra para que los Estados Miembros la adapten a unas realidades y unas prioridades que no siempre coinciden.

Así, un análisis más en profundidad podría poner en cuestión si realmente sigue vigente la lógica productivista en España, o al menos matizar el significado de dicha lógica. De este modo, una relectura de los elementos que definen la transición post-productivista en la agricultura, aplicada a nuestro país, nos podría permitir entender mejor qué tipo de relación existe entre la demanda de la sociedad española en materia de política agraria, la forma en que esta última recoge dichas demandas y la medida en que el sector agrario responde a los estímulos políticos. Además, en esa finalidad, también resulta de utilidad realizar algunas comparaciones usando el caso británico como 'testigo', por cuanto constituiría el 'paradigma' de la transición post-productivista.

Este es precisamente el objetivo de esta comunicación: impulsar el debate sobre la dualidad productivismo / post-productivismo en España. La traslación de ese debate al caso español no supone, como veremos, forzar la realidad para que encaje en un planteamiento teórico originado en otro contexto. Por el contrario, nos permite abordar cuestiones de enorme

importancia política y, con ellas, tratar de entender mejor la inserción de la agricultura española en el contexto de una única política agraria comunitaria que permite más grados de flexibilidad.

A partir de esta introducción, esta comunicación arranca con un análisis más en profundidad del debate sobre la transición post-productivista en la agricultura y de cómo en última instancia se convierte en un debate sobre políticas agrarias. Los siguientes dos epígrafes presentan, primero, los grandes datos de la agricultura española que nos permiten identificar si existen o no pautas de transición post-productivista, y segundo, un análisis de cómo la forma en la que se aplica la política agraria en España ha respondido a esa dualidad. En este último punto, se utiliza una comparación con el caso británico como 'testigo'. Se abordan a partir de ahí dos cuestiones básicas, relativas al alcance de la lógica productivista en España y a los motivos del aparente 'retraso' de este tipo de transformaciones en nuestro país. Finalmente, se presentan las conclusiones que hemos extraído de nuestro análisis.

2. El debate sobre la transición post-productivista en la agricultura: una cuestión de políticas

Puede afirmarse que la definición de productivismo agrario se realiza de forma retroactiva, por cuanto no se plantea hasta que se aborda el concepto de 'post-productivismo', cuya definición requiere previamente la del primero (Wilson, 2001: 95). Así, por productivismo se entiende el compromiso alcanzado a diferentes niveles de regulación para impulsar una agricultura intensiva, industrializada y expansionista con el apoyo del Estado (Lowe et al., 1993: 221).

De esta forma, el concepto de post-productivismo -o transición post-productivista' (Ilbery y Bowler, 1998) ó 'régimen de post-productivismo agrario' (Wilson, 2001)-, viene a sintetizar la reestructuración agraria que se genera como consecuencia de la crisis del régimen de agricultura productivista. Esta crisis, que habría llegado a las explotaciones a través del denominado agricultural squeeze –la reducción de los márgenes empresariales (van der Ploeg y Roep, 2003)-, habría supuesto la búsqueda de nuevas estrategias por parte de los agricultores, encaminadas a valorizar unos recursos rurales y agrarios no explotados hasta la fecha (carácter local de la producción, paisaje, externalidades ambientales positivas, etc.).

Dicho proceso de adaptación estaría dando lugar a una reorganización estructural e institucional de las unidades productivas. Así, por ejemplo, Ilbery y Bowler (1998) han caracterizado la transición post-productivista como un proceso de 'inversión progresiva' en el que las explotaciones se alejarían de los tres rasgos que caracterizan el paradigma de la modernización (intensificación, concentración y especialización), para adentrarse en los fenómenos opuestos (extensificación, dispersión y diversificación, respectivamente).

Con un esquema más amplio, Wilson (2001) trata de compilar las múltiples dimensiones con las que se han caracterizado en la literatura tanto al productivismo como al post-productivismo. Sin embargo, la exhaustiva enumeración termina sugiriendo –como el propio Wilson reconoce- el post-productivismo como una imagen especular exacta (sólo que en negativo) de la agricultura productivista, sin que llegue a formalizarse una definición clara del mismo. De hecho, en ciertos momentos parece que se incurre en una tautología, al atribuir al post-productivismo todas las transformaciones recientes que están experimentando las agriculturas de los países desarrollados. Esto, inevitablemente, lleva a concluir que en efecto el régimen post-productivista está pasando a dominar el panorama agrario.

Esta falta de formalización en unos casos, o la excesiva simplificación en otros (por ejemplo el citado esquema de Ilbery y Bowler) ha llevado a algunos autores a criticar con dureza estos planteamientos –un "cul-de-sac" teórico en palabras de Walford (2003: 501)-. Además, algunos análisis empíricos no contribuyen respaldar la hipótesis de que la transición post-productivista esté teniendo lugar en la magnitud que otros autores señalan, ni siquiera en el contexto (Inglaterra) que ha inspirado estos planteamientos. Así, Evans et al (2002), Evans (2001) ó Walford (2003) discuten, sobre la base de datos extraídos de la agricultura inglesa, que dicho proceso se esté produciendo.

Esta falta de claridad en la caracterización de la transición post-productivista lleva a Mather et al. (2006) a proponer la identificación de una dimensión central que sirva como denominador común a lo que se podría caracterizar como post-productivismo, de manera que,

a partir de él, en cada caso pudiese adoptar formas diferentes. Esa 'esencia' consistiría en sustituir el énfasis relativo que han venido concediendo las políticas a la producción de mercancías (commodities), por un nuevo énfasis en bienes no comerciales (non-commodity outputs). Es decir, un cambio que supondría que los objetivos principales ya no serían la maximización de la producción de bienes materiales (alimentos, fibras, materias primas), sino otros objetivos "más amplios", que incluirían la provisión de servicios ambientales (p. 443).

A partir de ahí, Mather et al. (2006) centran su atención en las políticas como catalizador de esos procesos de transformación. Es decir, según estos autores son las políticas las que recogen principalmente los cambios económicos y sociales que sostienen ese cambio de objetivos y los trasladan a los agricultores. Esta centralidad de las políticas es también defendida por Marsden (1995), aunque en este caso limitando los nuevos objetivos de las políticas a la provisión de beneficios ambientales y otros beneficios para los consumidores.

3. Las grandes tendencias de la agricultura española

A partir de este planteamiento teórico, ¿qué es lo que muestran los datos sobre la evolución de la agricultura española?, ¿encaja el caso español en ese patrón de post-productivismo agrario que se defiende en el ámbito europeo? Pues bien, de acuerdo con las estadísticas, en los últimos quince años (mientras transcurría este debate científico en otros países), en España no se han producido evidencias claras de que la agricultura haya evolucionado en esa dirección.

Haciendo uso del esquema teórico sugerido por Ilbery y Bowler (1998) de interpretar el post-productivismo como una reversión de los procesos de concentración, intensificación y especialización, los resultados que arrojan las Encuestas sobre la Estructura de las Explotaciones Agrícolas, aunque sólo permiten extraer conclusiones a niveles muy generales, parecen indicar que tales procesos continúan plenamente vigentes en nuestro país (ver Tabla 1).

Tabla 1: Concentración, intensificación y especialización en las explotaciones agrarias españolas

	1993	1995	1997	2003	2005	% Variación 1993-2005
Número de explotaciones (miles)	1.383,9	1.277,6	1.208,3	1.140,7	1.079,4	-22%
SAU/explotación (has)	18,0	19,9	21,3	22,3	23,2	29%
UG (miles)	10.474,0	10.678,2	11.095,1	14.174,3	14.452,3	38%
UG/explotación con ganadería	20,4	22,9	26,3	42,9	44,7	119%
Superficie regada (miles ha)	2.513,3	2.646,6		3.492,1	3.421,4	36%
UTA (miles)	1.112,1	1.089,6	1.099,0	997,8	992,6	-11%
Explotaciones pertenecientes a OTEs mixtas (miles)	222,6	224,9	200,4	160,7	143,5	-36%
Índice de mecanización* (CV/100 has)	255,6	274,9	295,7	350	-	27%

Fuentes: INE, Encuestas sobre la Estructura de las Explotaciones Agrícolas (varios años).
* MAPA, Anuarios de Estadística Agraria (varios años)

Así, por lo que se refiere a la concentración, la literatura reciente ha venido llamando la atención acerca del intenso ajuste estructural que ha sufrido la agricultura española durante los noventa (ver por ejemplo, López Iglesias, 2003). Los datos de las Encuestas reflejan claramente este proceso, revelando una disminución de un 22% del número de explotaciones entre 1993 y 2005 y un aumento del 29% de su SAU media. Este proceso de concentración productiva puede observarse aún con más claridad en el caso de la ganadería, en el que se ha observado un fuerte descenso del número de unidades productivas al tiempo que se han incrementado las unidades ganaderas medias por explotación.

Asimismo, algunos indicadores como la expansión de la superficie regada o el incremento del índice de mecanización revelan que la agricultura española evoluciona, en términos generales, según pautas claras de intensificación productiva.

Por último, tampoco se encuentran evidencias de diversificación de las explotaciones agrarias en España. El término “diversificación” se suele referir en la literatura a la realización de múltiples actividades dentro de la explotación (agrarias o no), utilizando como soporte los recursos humanos y materiales de la misma (Francés y Méndez, 2001).

Un indicador no exhaustivo del grado de diversificación de la producción agraria es el número de explotaciones pertenecientes a OTEs mixtas111. Como se puede observar en la Tabla 1, el número de estas unidades productivas se ha reducido en este periodo en un porcentaje superior al del conjunto de explotaciones agrarias.

Por su parte, el avance de la diversificación no agraria resulta aún menos claro. Los datos de la última Encuesta ponen de manifiesto que sólo un porcentaje muy escaso de explotaciones empleaban sus factores productivos para actividades no agrarias (ver Tabla 2). En este sentido, resulta sumamente reveladora la comparación de estos resultados con los que arroja esta misma fuente para un país como Reino Unido donde, supuestamente, las tendencias post-productivistas están más asentadas.

Tabla 2: Porcentaje de explotaciones con actividades no agrarias vinculadas a la explotación

	España	*Reino Unido*
Turismo	*0,4*	*12,0*
Artesanía	*0,0*	*0,4*
Transformación de productos agrícolas	*1,5*	*1,4*
Transformación de la madera	*0,0*	*0,5*
Acuicultura	*0,0*	*0,1*
Producción de energía renovable	*0,0*	*0,2*
Trabajos bajo contrato realizados con equipo de la explotación	*0,4*	*10,4*
Otras actividades	*1,0*	*10,0*

Fuente: Eurostat, *Farm Structure Surveys 2005*

Junto a estos grandes datos, es cierto que en los últimos 15 años se ha producido en España una notable difusión de prácticas o modalidades productivas que sí encajarían en esta lógica post-productivista. Así por ejemplo:

- El número de explotaciones que participaba en programas agroambientales (diferentes del programa de producción ecológica) en 2003 era, según la Encuesta sobre las Estructuras de las Explotaciones Agrarias, de más de 25.000, lo que suponía un 2,3% de las explotaciones con SAU recogidas en dicha Encuesta.
- Igualmente, la superficie certificada como 'ecológica' ha experimentado un fuerte crecimiento desde principios de los años 90 (4.235 has. en 1991 hasta casi un millón en 2006)[112].

[111] Resultado de agregar las OTEs de Policultivos, Ganadería mixta, Agricultura general y herbívoros y Explotaciones Mixtas diversas.
[112] http://www.mapa.es/es/alimentacion/pags/ecologica/introduccion.htm#art5

- También son espectaculares los datos relativos a la participación de las explotaciones agrarias en otras certificaciones de calidad de la producción, especialmente dentro de Denominaciones de Origen Protegidas (DOP) e Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP). Según los datos publicados por el MAPA (2005), a finales de 2004 había registradas un total de 243 certificaciones de estos tipos (133 DOP y 110 IGP), cuando en 1987 eran sólo 43. Este crecimiento ha sido más acusado en las certificaciones no vinícolas, que en ese período han pasado de 12 a 136. Esta expansión lleva a que la superficie inscrita en la campaña 2003/2004 en V.C.P.R.D. alcanzase las 652.359 hectáreas para un total de 166.129 viticultores. Para el año 2002, el MAPA da datos de 23.022 ganaderos en DOP e IGP de productos animales, y de un total de 458.103 hectáreas en certificaciones de productos vegetales (el MAPA no publica en este caso número de agricultores sino superficie).

  A pesar de la heterogeneidad de datos (en fechas y unidades), éstos señalan de manera inequívoca una masiva apuesta por las búsqueda de certificaciones de calidad por parte de los agricultores españoles.

Sin embargo, la difusión de estas prácticas ha coexistido con patrones que, por el contrario, cabría calificar de productivistas.

- Así por ejemplo, Peco et al. (2000) señalan que la difusión de los programas agroambientales no habría significado un claro fomento de cambios productivos, dado que la mayoría de ellos han estado diseñados para sistemas agrarios extensivos que apenas han necesitado transformaciones para participar en esos programas, o para explotaciones situadas dentro de espacios naturales protegidos que ya estaban adaptadas a unos nuevos requisitos ambientales derivados de la propia normativa de declaración de protección.

- Por su parte, también un análisis más profundo de los datos sobre el crecimiento de la superficie ecológica pone en cuestión la magnitud del proceso. En efecto, más de dos terceras partes de esa superficie corresponde a “Bosques y Recolección Silvestre”, a “Pastos, Praderas y Forrajes” y a “Barbechos y Abono Verde”. Es decir, se trata de superficies cuya certificación como ecológica no requeriría en muchos casos apenas ningún tipo de transformación productiva, por lo que no sería válido hablar aquí de cambio post-productivista.

- Finalmente, la difusión de las DOP/IGP ha ido acompañada en algunos de los sistemas que más participan en estas certificaciones de calidad (p.e. olivar y vid) por una fuerte intensificación productiva (puesta en riego, nuevas plantaciones).

Por último, la literatura recoge que otro de los signos de la transición post-productivista una creciente pérdida de seguridad de los derechos de propiedad sobre la tierra de los agricultores (Wilson, 2001), o al menos un incremento de la flexibilidad de los mismos (Marsden, 1995). Es decir, los agricultores verían en unos casos atenuados sus derechos sobre la tierra (mayores restricciones por ejemplo de carácter ambiental) y en otros sencillamente modificados (lo que también les abre nuevas oportunidades de negocio: por ejemplo, la ‘venta’ al Estado de servicios ambientales). En esta línea, Hodge y Ortiz (2007) sí constatan para el caso español una notable reorganización de los derechos de propiedad sobre la tierra agraria como consecuencia de las diversas políticas agrarias, ambientales o de fomento de calidad en la producción.

4. Las políticas agrarias desde la óptica del post-productivismo: un análisis comparado de los márgenes nacionales de maniobra entre España y Reino Unido

El lugar central que ocupan las políticas agrarias en el debate sobre la supuesta transición post-productivista nos lleva al papel de la UE como ámbito de unificación/homogeneización de políticas. La existencia de una Política Agraria Común reduce las diferencias entre países respecto al carácter productivista / post-productivista de los estímulos políticos. Sin embargo no los elimina completamente. En efecto, la política agraria europea deja un margen de maniobra cada vez más amplio a los Estados Miembros para adaptar esa política común a las diferentes prioridades y realidades nacionales. Es precisamente en estos márgenes de maniobra nacional donde nos vamos a centrar para

realizar un sencillo análisis comparativo de los casos del Reino Unido y España. El punto de referencia británico nos resultará de gran utilidad para analizar la naturaleza de las políticas agrarias en España.

Así pues, nos centramos aquí en tres de esos 'márgenes de maniobra' que tienen los Estados Miembros en relación a la aplicación de las políticas agrarias: dos relacionados con la modalidad de aplicación de la Reforma Intermedia de la PAC de 2003 (niveles de desacoplamiento y normas de condicionalidad) y una tercera relativa a la configuración nacional de la política de desarrollo rural a partir de un único Reglamento comunitario (Reg. 1698/2005).

a) El desacoplamiento del pago único es considerado, en el ámbito de este debate, como una "culminación" del cambio post-productivista (Mather et al., 2006). En ese sentido, la diferencia entre los niveles de desacoplamiento (parcial en España y total en Reino Unido) estaría reflejando que en nuestro país se ha optado por una aplicación que habría llevado al máximo la "holgura productivista" que permitía la Reforma Intermedia.

b) También el modo en el que se ha configurado la condicionalidad en ese sistema de pago único muestra diferencias significativas. Así, en la compilación que realizan Farmer y Swales (2004) sobre los Códigos de Buenas Prácticas Agrarias y Medioambientales, se recoge cómo, en el caso español, las medidas están principalmente dirigidas a la lucha contra la erosión (pendientes, terrazas, laboreo, cubierta vegetal), prevención de incendios y uso racional del agua. Por su parte, en el caso de Inglaterra, las medidas prestan muchas más atención al mantenimiento de las características paisajísticas de las explotaciones, acceso público, así como de su papel en lugares de especial interés (Sites of Specific Scientific Interest (SSSI) o Scheduled Monuments (SM))113. En definitiva, el caso español muestra en cierto modo una mayor preocupación por el mantenimiento de la capacidad productiva de los recursos. Es decir, supone, aparentemente, una aplicación más 'productivista' de un instrumento (la condicionalidad ambiental) con una vocación inicialmente post-productivista.

c) Finalmente, las aplicaciones nacionales de la política de desarrollo rural de la UE son otro claro exponente de la vocación productivista / post-productivista de las políticas agrarias. Aunque a la fecha de redacción de esta comunicación aún no están definidos totalmente los Programas de Desarrollo Rural, lo que refleja tanto el ya aprobado Marco Nacional de Desarrollo Rural, como lo que se conoce de cómo van a ser los PDR regionales, muestran una clara apuesta por medidas dirigidas a la vocación productiva de las explotaciones.

Así por ejemplo, en el Marco Nacional de Desarrollo Rural sólo se recogen dos medidas horizontales (las que se entienden de interés para todas las Comunidades Autónomas) dentro del Eje 2 (medio ambiente rural). De ellas, ninguna directamente dirigida a tierras agrícolas. Por el contrario, el mismo documento recoge seis medidas horizontales dentro del Eje 1 (competitividad de los sectores agrícola y forestal).

Más aún, aunque los PDR regionales están aún por aprobar definitivamente, parece ya claro muchas Comunidades Autónomas van a volcar la mayor parte del 50% de FEADER cuya distribución entre Ejes queda a potestad de la región, en las medidas del Eje 1, superando por poco el mínimo obligatorio para el Eje 2. La siguiente tabla sintetiza el peso de los Ejes de la nueva política de desarrollo rural en España e Inglaterra. Aunque los datos nos son comparables dado que el caso inglés incorpora la cofinanciación nacional, sí son suficientemente explicativos de la importancia que se ha concedido a cada tipo de actuaciones en cada país.

[113] Los Códigos de Buenas Prácticas Agrarias y Medioambientales sí muestran diferencias entre Inglaterra, Gales y Escocia, estando estos dos últimos más cercanos al tipo de medidas que se prevén en España por sus características orográficas. En todo caso, también recogen especificaciones relativas al mantenimiento de ciertos elementos visuales.

Tabla 3: Distribución estimada de los fondos de desarrollo rural para el periodo 2007-2013 en España y Reino Unido

	España[a]	Inglaterra[b]
Eje 1. Aumento de la competitividad del sector agrícola y forestal	50-55 %	7%
Eje 2. Mejora del medio ambiente y del entorno rural	35-40 %	86%
Eje 3. Calidad de vida en las zonas rurales y diversificación de la economía rural	10-15 %	7%
Eje 4. Enfoque LEADER	Mínimo 10 %	

[a] Horquillas de porcentajes medios estimados por eje para España, susceptibles de modificarse una vez se aprueben los Programas de Desarrollo Rural (MAPA, 2007: 23).
[b] Estos porcentajes incluyen la cofinanciación nacional, por lo que no se ajustan a los mínimos por Eje que estipula en Reglamento para la distribución del FEADER. Ver http://www.defra.gov.uk/erdp/rdp07_13/secta.htm

5. Algunas cuestiones para el debate

5.1. El productivismo en España: un medio en lugar de un fin

La conjunción de los datos apuntados en el epígrafe 2 y el análisis de los 'márgenes de maniobra' de la política agraria del epígrafe 3 podrían llevar a la rápida conclusión de que no hay tal transición post-productivista en la agricultura española. Sin embargo, esta primera impresión, sin ser errónea del todo, esconde detrás algunas consideraciones que merecen una discusión más profunda.

El debate productivismo / post-productivismo se establece en torno a los objetivos de las políticas. Así, la cuestión clave aquí es: ¿ese carácter aparentemente 'productivista' de las políticas agrarias en España responde a que, efectivamente, el incremento de la producción agraria es el objetivo prioritario de dichas actuaciones? A nuestro entender, y sobre la base de los documentos que recogen dichas decisiones políticas, la respuesta es no.

En efecto, a tenor de los argumentos esgrimidos para tomar esas decisiones políticas, aparece mucho más nítida una finalidad social/rural/territorial de las mismas. Esta idea queda clara, por ejemplo, en los principios que inspiran la modalidad de **desacoplamiento parcial** del pago único (MAPA, 2004). Para el MAPA, son los "*serios riesgos de abandono de la actividad agraria y deslocalización de producciones en muy importantes zonas del territorio español*" (p. 4), los que justifican que parte del soporte a los agricultores se siga supeditando a que continúen con la actividad productiva, dado que ello "*permitirá un mayor aprovechamiento de los recursos naturales, contribuirá a la creación de la riqueza nacional y al mantenimiento y ocupación del territorio que hacen los agricultores directamente y la propia agricultura a través de las actividades auxiliares*" (p. 5).

De la misma forma, es en gran medida la preocupación territorial la que respalda la apuesta por mantener dentro de la política de desarrollo rural una de las medidas que más recursos destinados al desarrollo rural ha captado en el período 2000-2006, la modernización de regadíos: "[e]l regadío tiene una gran importancia desde el punto de vista económico, suponiendo las producciones de las tierras en regadío más de la mitad de la Producción Final Agrícola, mientras que la superficie ocupada por las mismas sólo representa en torno a un 15% de la SAU y desde el punto de vista de vertebración de la sociedad rural española, ya que contribuye a la fijación de población en comarcas con un elevado grado de despoblamiento" (MAPA, 2007: 22). Esta lectura rural del regadío constituye uno de los pilares básicos, según el MAPA, de la legitimación de las inversiones públicas en el marco del Plan Nacional de Regadíos: "El tejido económico y social sustentado por este complejo [producción agraria de regadío e industria agroalimentaria relacionada con esa producción] ha mantenido vivas estas zonas rurales, lo que se manifiesta en una densidad de población mayor, una población menos envejecida, una menor tasa de desempleo y una mayor tasa de actividad. La comparación de la estructura demográfica y ocupacional de zonas rurales del interior con y sin regadío, arroja resultados reveladores acerca de la importancia del regadío como elemento motor del desarrollo rural" (MAPA, 2001).

En definitiva, siendo el objetivo central de la política agraria española el mantenimiento de un tejido demográfico y económico en las zonas rurales en proceso de declive, los responsables de la política agraria española siguen apostando por una intervención pública más centrada en la función productiva de las explotaciones que en su función ambiental (como estaría siendo más el caso de la política de Reino Unido).

En línea con estas consideraciones, Arnalte y Ortiz (2003) discuten sobre el diferente tratamiento económico y político que reciben las 'tres' funciones de la denominada agricultura multifuncional (productiva, ambiental y social/territorial), y su papel en el desarrollo económico de las zonas rurales. Así, según estos autores, la denominada función ambiental se constituiría políticamente no tanto en un fin en sí misma, sino más bien en un instrumento cuya finalidad última sería el mantenimiento y fortalecimiento de la función social / territorial de las explotaciones agrarias. Dicho de otro modo, la función ambiental se equipara a la función productiva de las explotaciones agrarias desde la perspectiva de su consideración política (ambas se constituyen como vías de obtención de ingresos y, en consecuencia, como alternativas de viabilidad de las explotaciones). No es que la conservación del medio ambiente rural no sea un objetivo también, pero su incorporación en este esquema político tiene mucho más de medio que de fin.

El mayor énfasis otorgado por las políticas agrarias en España a la función productiva de la agricultura responde a razones diversas, y no es objeto de esta comunicación entrar a analizarlas en profundidad. Sin embargo, está claro que entre ellas tiene notable incidencia las diferentes percepciones que la sociedad tiene respecto a cuáles deberían ser las prioridades de la política agraria (ver siguiente epígrafe). Asimismo, los responsables políticos siguen parecen seguir pensando que, siendo la prioridad política de carácter más territorial, la sociedad española sigue viendo con mejores ojos que el soporte a la agricultura se siga canalizando a través de su función productiva. En relación a la decisión sobre el citado desacoplamiento parcial del pago único, el MAPA afirma que "ante la sensibilidad de la sociedad española, las ayudas quedan más legitimadas y se pueden afrontar futuras reformas, que indudablemente vendrán, sobre la base de unos agricultores que siguen manteniendo una función productiva" (MAPA, 2004: 5).

5.2. ¿Una cuestión de tiempo?

Una segunda cuestión relativa a la comparación británico-española es la siguiente: ¿es sólo una cuestión de tiempo? Es decir, ¿no será sencillamente que la agricultura española y las políticas agrarias están una fase previa de una misma evolución, y que es cuestión de tiempo que empiecen a constatarse transformaciones significativas de un inequívoco signo post-productivista?

Para abordar esta cuestión, hemos de remitirnos a las fuerzas motrices de los cambios en las políticas, fundamentalmente el relacionado con las prioridades que la sociedad establece en relación a la actividad agraria. En este sentido, los Eurobarómetros publicados por la Comisión Europea (European Commission, 2007) son de utilidad para abordar esta cuestión, así como para poner de manifiesto las diferencias entre países (ver Tabla 4).

Tabla 4: Opinión de los ciudadanos sobre las prioridades de la UE en materia de agricultura (porcentajes de encuestados)

	Prioridad que debería tener la UE en términos de agricultura (Primera prioridad | Suma de las primeras 5 prioridades)[a]				La agricultura y las zonas rurales son importantes para nuestro futuro
	Social - Territorial	Ambiental	Consumo	Competitividad	
España	30% | 94%	11% | 78%	40 % | 158%	4% | 15%	83%
Reino Unido	20% | 58%	17% | 91%	32 % | 129%	3% | 9%	77%
UE-25	25% | 82%	15% | 100 %	42% | 178%	7% | 20%	88%

[a] La encuesta no recoge esta agregación, sino que pregunta por hasta 15 prioridades diferentes. Esta agregación, que ha sido realizada por los autores de esta comunicación, se explica en el Anejo I.
Fuente: Elaboración propia a partir de *European Commission* (2007)

Estos datos muestran que el énfasis que se concede por parte de las políticas en unos objetivos u otros parece estar en consonancia con la importancia que le concede la opinión pública a las diferentes prioridades. Así, mientras que en el caso británico sí parece haber una

mayor preocupación ambiental en relación a la agricultura por parte de la sociedad, en el caso español, la prioridad otorgada a las consideraciones sociales / territoriales también parece estar socialmente respaldada. De esta forma, si como afirman Mather et al. (2006: 453) para el caso británico, "*lo que está claro es que al menos algunos rasgos del post-productivismo parecen estar en línea con la opinión pública*", los datos del Eurobarómetro también parecen indicar algo parecido para España en relación al énfasis otorgado a las implicaciones territoriales/sociales de la agricultura.

6. Conclusiones

El debate sobre la transición post-productivista en la agricultura europea es, más allá de las críticas que ha recibido, una estimulante excusa para reconsiderar la evolución de las políticas agrarias y su incidencia en las tendencias de cambio de la agricultura desde un enfoque diferente.

A lo largo de esta comunicación hemos visto cómo parece haber una presencia clara de rasgos productivistas en la agricultura española. De hecho, algunos de los ejemplos aquí expuestos ponen de manifiesto que, incluso cuando se han detectado estrategias que a priori podrían catalogarse como post-productivistas, éstas coexisten con pautas claramente productivistas –por ejemplo la apuesta por la calidad junto a intensificación productiva).

Esta realidad está en consonancia con los estímulos políticos que recibe el sector, que han puesto el énfasis en la función productiva de la agricultura más que en la ambiental, tal y como refleja el empleo del margen de maniobra que permite la PAC por parte de la Administración española.

No obstante lo anterior, una reflexión más profunda acerca de estos estímulos políticos de carácter productivista nos lleva a la conclusión de que éstos no responden al objetivo de incrementar la produción agraria *per se,* sino que constituyen una forma indirecta de conseguir objetivos de índole social y territorial. Es decir, la lógica productivista se está utilizando como *medio* para conseguir unos fines que no son precisamente los que inspiraron el propio productivismo.

La cuestión aquí es si esto podría denominarse 'otro tipo' de productivismo. Si recuperamos la idea de Mather et al. (2006), la 'esencia' del post-productivismo es una sustitución de la prioridad (como objetivo) de la producción, por otros objetivos 'más amplios'. Los objetivos ligados al mantenimiento de la población en el medio rural y la lucha contra el abandono de la actividad agraria son claramente objetivos más amplios. Es más, se argumenta también con frecuencia cómo la consecución de este objetivo principal redundaría en otro objetivo derivado como es el mantenimiento de las implicaciones ambientales positivas de determinados sistemas agrarios.

En todo caso, la cuestión de fondo no es tan sólo una cuestión de etiquetas. Si la lógica productivista en la política agraria española no se aplica a los objetivos, sino a los medios, es más fácil que se vea desplazada por otro tipo de planteamientos que puedan contribuir a los mismos fines. Así, en la medida en que los responsables políticos puedan empezar a percibir que los mismos objetivos sociales/territoriales pueden ser alcanzados mejor a través de la función ambiental de la agricultura, el énfasis iría gradualmente desplazándose hacia otro tipo de instrumentos que encajarían más, ahora sí, con el modelo británico que aquí hemos sintetizado.

Dicho todo esto, también es necesario poner en cuestión el carácter automático de la relación entre estímulos y reacción del sector agrario. Incluso en aquellos sistemas más dependientes de la política agraria, su evolución no siempre se produce tal como persiguen las políticas, habida cuenta que los 'mecanismos de transmisión' que traducen los cambios de estas últimas en respuestas de las explotaciones agrarias, son en ocasiones múltiples y complejos. Así por ejemplo, la Reforma de la PAC de 1992 (con la sustitución parcial de la protección vía precios por las ayudas directas) suponía, al menos en teoría, un desestímulo productivista. Sin embargo, en algunos casos tuvo el efecto precisamente de impulsar aún más la carrera productivista de grandes sistemas agrarios (Ortiz y Moreno, 2006).

Son múltiples las cuestiones que surgen a partir de aquí, y que merecerán un análisis en profundidad. Entre ellas, posiblemente la más relevante tiene que ver con la utilidad misma

de las políticas aplicadas a la agricultura respecto a la contribución de las explotaciones agrarias al mantenimiento de un tejido económico y demográfico suficiente en las zonas rurales. Es decir, ¿qué tipo de explotaciones son las que verdaderamente contribuyen y de qué modo lo hacen al desarrollo rural? La respuesta a esa cuestión será, obviamente, muy variada. Pero pasa, en cualquier caso, por una adecuada caracterización de las diferentes 'integraciones territoriales' de diferentes modelos de explotaciones agrarias. Resolver esta cuestión afirmando simplemente que "las empresas agrarias que sean capaces de alcanzar un nivel de productividad y/o calidad de la producción que las haga competitivas en un mercado libre de subvenciones, podrán desempeñar un papel especialmente relevante en las economía rurales" (OCDE, 2006: 52), supone soslayar los planteamientos que afirman que son precisamente estas explotaciones tan orientadas por la lógica productivista las que precisamente menor enlaces mantienen con las economías rurales de su entorno. Tanto uno como otro planteamiento lo que hacen no sino poner de manifiesto la necesidad de estudios que aborden de manera específica dichos enlaces.

Referencias

Arnalte, E. y Ortiz, D. (2003) Some trends of Spanish agriculture. Difficulties to implement a Rural Development model based on the multifunctionality of agriculture. *International Seminar on Policies, Governance and Innovation for Rural Areas.* Calabria (Italia).

European Commission (2007) *Special Eurobarometer. Europeans, Agriculture and the Common Agricultural Policy.* Bruselas.

Evans, N. (2001) Reflexiones en torno al modelo productivista de la agricultura y la ganadería. En García Pascual, F. (Coord) *El mundo rural en la era de la globalización: incertidumbre y potencialidades*. MAPA, Madrid, 45-64.

Evans, N., Morris, C. y Winter, M. (2002) Conceptualizing agriculture: a critique of post-productivism as the new orthodoxy. *Progress in Human Geography*, 26(3): 313-332.

Farmer, M. y Swales, V. (2004) *The development and implementation of cross compliance in the EU 15: An analysis*. Institute for European Environmental Policy, Londres.

Francés, G. y Méndez, M. (2001) El agroturismo como estrategia de diversificación de las explotaciones catalanas. *IV Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria,* Pamplona.

Hodge, I. y Ortiz, D. (2007) An institutional transactions approach to property rights adjustment: an application to Spanish agriculture. *Environment and Planning A*. En prensa.

Hoggart, K. y Paniagua, A. (2001) Rural restructuring in Spain? *Journal of Rural Studies,* 17(1): 63-80.

Ilbery, B. y Bowler, I. (1998) From agricultural productivism to post-productivism. In Ilbery, B. (Ed.) *The geography of rural change*. Adison Wesley Longman Ltd. Harlow, Essex. 57-84.

López Iglesias, E. (2003) Las estructuras agrarias en España: análisis de sus transformaciones en la década de los noventa. *Papeles de Economía Española*, 96: 20-37.

Lowe, P., Murdoch, J., Marsden, T., Munton, R. y Flynn, A. (1993) Regulating the New Rural Spaces: the Uneven Development of Land. *Journal of Rural Studies*, 9(3): 205-222.

Marsden, T. (1995) Beyond Agriculture? Regulating the New Rural Spaces. *Journal of Rural Studies*, 11(3): 285-296.

Mather, A.S, Hill, G. y Nijnik, M. (2006) Post-productivism and rural land use: cul de sac or challenge for theorization? *Journal of Rural Studies*, 22: 441–455.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2001) *Plan Nacional de Regadíos*. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2004) *El Modelo de Desarrollo y Aplicación de la Reforma de la PAC en España*, Madrid.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2005) *Hechos y Cifras del Sector Agroalimentario*. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2007) *Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013*. Madrid.

OCDE (2006) *El Nuevo Paradigma Rural. Políticas y Gobernanza*. Edición española del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

Ortiz, D. y Moreno, O. (2006) Ajuste estructural en los sistemas especializados en cultivos herbáceos en Castilla y León. En Arnalte, E. (Dir): *Políticas agrarias y ajuste estructural en la agricultura española.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

Peco, B. et al. (2000) Spain: first tentative steps towards an agri-environmental programme. In Buller, H. et al. (Ed.) *Agri-environmental Policy in the European Union*. Ashgate, Aldershot: 145-168.

Van der Ploeg, J.D. y Roep, D. (2003) Multifunctionality and rural development: the actual situation in Europe. En Van Huylenbroeck, G. and Durand, G. (Ed.) *Multifunctional Agriculture. A New Paradigm for European Agriculture and Rural Development*. Ashgate, Aldershot, RU, p. 37-53.

Walford, N. (2003) Productivism is allegedly dead, long live productivism. Evidence of continued productivist attitudes and decision-making in South-East England. *Journal of Rural Studies*, 19: 491-502.

Wilson, G.A. (2001) From productivism to post-productivism… and back again? Exploring the (un)changed natural and mental landscapes of European Agriculture. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 26: 77-102.

Anejo I. Agregación por categorías de las prioridades recogidas en el Eurobarómetro

En su opinión, ¿cuál de las siguientes deberían ser las principales prioridades de la Unión Europea en relación a la política agraria?

(Porcentaje de encuestados)

	ESPAÑA		REINO UNIDO		UE-15	
	Primera prioridad	Cinco primeras prioridades	Primera prioridades	Cinco primeras prioridades	Primera prioridad	Cinco primeras prioridades
SOCIAL / TERRITORIAL						
Garantizar un nivel de vida justo a los agricultores	22	46	16	33	17	37
Mejorar las zonas rurales	6	27	2	13	5	25
Proteger las explotaciones de tipo familiar	2	21	2	12	3	20
MEDIO AMBIENTE						
Promover prácticas agrarias sostenibles	3	16	5	18	3	17
Favorecer métodos de producción ecológica	2	10	2	14	4	23
Promover el respeto por el medio ambiente	4	32	6	29	5	33
Garantizar el bienestar de los animales de las explotaciones	2	20	4	30	3	27
CONSUMO						
Ayudar a los agricultores a adaptar su producción a las expectativas de los consumidores	8	26	4	14	8	25
Garantizar unos precios de los alimentos razonables para los consumidores	8	35	7	27	9	35
Garantizar la seguridad de los abastecimientos de productos agrarios	2	12	3	11	3	14
Garantizar unos productos agrarios sanos y seguros	15	41	8	29	12	41
Asegurar información suficiente acerca de el origen de los alimentos y de cómo fueron producidos/procesados	2	14	5	19	3	20
Promover la producción de calidad	2	15	1	15	3	23
Estabilizar los mercados de productos agrarios	3	15	4	14	4	20
COMPETITIVIDAD						
Mejorar la competitividad de la agricultura europea	4	15	3	9	7	20

Fuente: European Commission (2007)

DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN NUEVO SEGURO DE INGRESOS PARA EL FRESÓN DE HUELVA[114]

Salomón Aguado Manzanares (1)
Alberto Garrido Colmenero (2)
Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid

RESUMEN

España es el tercer productor y el primer exportador mundial de fresón. Toda esta producción está mayoritariamente concentrada en una zona, esto convierte a Huelva en la más importante región de fresón del mundo. En la actualidad los instrumentos de gestión de riesgo vigentes para el sector no prestan un adecuado grado de satisfacción para los agricultores, reclamando y reivindicando un seguro que les proporciones una cobertura completa a los riesgos que soportan. El objetivo de la presente comunicación es desarrollar un seguro de ingresos global que aglutine todos esos riesgos que soporta el fresón, dando adecuada respuesta a los siniestros y demás que afectan al resultado de la explotación. El seguro, basándose en la información suministrada por empresas que representan el 44% de la producción provincial, replica el modelo de ingresos de cada una de ellas y a través de simulación Monte-Carlo determina el nivel de prima pura para diversas estrategias aseguradoras.

Palabras clave: Seguros Agrarios, Fresón, Seguro de Ingresos, Gestión de Riesgos en la Agricultura, Modelización, Simulación Monte-Carlo

JEL: G-22, Q-14, Q-13, C-15, C-51

[114] Este trabajo ha sido financiado con proyectos de investigación suscritos con la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA) dependiente del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), con la Agrupación Española de Entidades Aseguradoras de los Seguros Agrarios Combinados, S.A. (AGROSEGURO, S.A.) y con el apoyo del Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) a través del Programa Nacional de Formación de Profesorado Universitario y de la Universidad de Huelva (UHU) mediante el Plan Propio de Investigación para Visita de Investigadores.

INTRODUCCIÓN.

La agricultura es un sector en el que tradicionalmente los poderes públicos han intervenido para atenuar los riesgos, tanto en la oferta (adversidades climáticas, plagas, epizootias, etc.) como en la demanda (estacionalidad, confianza del consumidor, inestabilidad de precios, etc.). Sin embargo, a medida que se liberalizan las políticas agrarias se eliminan muchos de los instrumentos tradicionales de sostenimiento de precios (tenidos como distorsionadores de la producción y el comercio) y se incrementan los riesgos de crisis en los mercados (Massot Martí, 2004). Por ello, se han de articular nuevos instrumentos que, sin que distorsionen las decisiones de producción, proporcionen a los agricultores unas garantías de rentas o red de seguridad.

El seguro agrario es uno de los sistemas más eficaces para paliar las consecuencias económicas desfavorables que las condiciones adversas originan sobre la actividad agraria (Burgaz Moreno y Pérez Morales, 1996). El Sistema de Seguros Agrarios comporta importantes ventajas a los profesionales de la actividad agraria y, por ello, está implantado en todos los países desarrollados.

España es el primer productor europeo de fresón, según datos de la FAO, con 288.100 toneladas en 2004, ocupa la tercera posición mundial tras Estados Unidos y China, según el USDA Foreing Agricultural Service. Sin embargo, España es el primer exportador mundial (USDA, 2006). De toda esa producción el 93,38% se concentra en una región que comprende la provincia de Huelva y algunos municipios de Cádiz y Sevilla (MAPA, 2006). Este sector fresero ha sido uno de los de mayor crecimiento de los últimos treinta años, empleando para ello nuevas tecnologías, variedades, técnicas de cultivo, etc. que han transformado a la región en líder mundial. De esta forma, el cultivo de fresón adquiere la categoría de motor de la economía de la zona, como generador de empleo y de riqueza del que dependen otras industrias auxiliares, servicios, y un elevado número de mano de obra (CAP, 2003).

El objetivo planteado es, tomando como datos de base la información obtenida de empresas que representan el 44% de la producción, elaborar los principios de partida de un seguro de ingresos de una explotación de fresón, cuantificar las primas puras inherentes a diversas estrategias de gestión de riesgo y analizar el efecto que estos instrumentos tienen sobre el resultado final de la explotación. El diseño planteado, distinguiendo según el destino comercial al que se expide la fruta, resuelve algunos de los problemas detectados en las líneas preexistentes para este sector. Mejora y amplía la cobertura fijando el punto de observación en las entradas de almacén de fresón y la repercusión que esta tiene en los resultados obtenidos por la empresa. Esta propuesta surge a iniciativa de ENESA[115] con lo que se responde a la reivindicación de los fresicultores y las experiencias previas fracasadas.

Existe poca literatura que analice los factores de riesgos de una explotación de fresón y su relación con instrumentos de gestión del riesgo. García Azcárate (2004) pone particular atención al empleo de mano de obra en el sector, en la descripción de los sistemas productivos. Vega Jiménez (2002), analiza en profundidad los precios de fresón y plantea un estudio de viabilidad para la implantación de un mercado de futuros y opciones; y García Machado y Vega Jiménez (2003) especifícan las caratéristicas técnicas de los teóricos contratos de futuros sobre fresón. García Machado et al. (2002) utilizan VaR para construir la función de probabilidad de la cuenta de Pérdidas y Ganancias agregada. Toscano Pardo (2004) analiza la rentabilidad de la producción de fresón utilizando la teoría de opciones reales. En EE.UU. existen dos instrumentos aseguradores, el AGR-Lite que está diseñado para cubrir los ingresos de pequeñas explotaciones que conjugan diversos cultivos, entre los que se encuentra el fresón, y la ganadería. De forma específica para fresón, pero de forma experimental desde 1999 se comercializa el Strawberry Dollar Plan en 21 condados de 4 estados.

La presente comunicación se estructura en cinco apartados aparte del capítulo introductorio. En el siguiente epígrafe se establece la contextualización del sistema de seguros agrarios en España y se describen las principales características de los seguros que sobre fresón se comercializan en nuestro país. También incluye una somera revisión bibliográfica

[115] ENESA es la Entidad Estatal de Seguros Agrarios, organismo autónomo dependiente del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, que actúa como órgano de coordinación y enlace para el desarrollo de los seguros agrarios.

sobre la escasa literatura existente al respecto. El apartado tercero desarrolla el funcionamiento del seguro de ingresos inherente a la contingencia de riesgos excepcionales y las principales críticas e inconvenientes detectados, tanto por parte del sector como por la experiencia aseguradora de ENESA. El siguiente epígrafe establece la metodología propuesta para la propuesta de mejora del seguro, detalla los mecanismos de homogeneización de los datos y los principios en los que se basa la modelización y simulación de las primas. En el quinto se describen los resultados obtenidos y el análisis de los mismos a través de los gráficos y cuadros expuesto. Finalmente, las conclusiones son resumidas en el último de los apartados.

1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SEGURO DE INGRESOS EN FRESON.

1.1. Línea 141 – Seguro Combinado de fresa y fresón en Cádiz, Huelva y Sevilla

En 1988 se inicia en España la cobertura de los riesgos de las explotaciones de fresón poniéndose en marcha el Seguro Combinado y de Daños Excepcionales de fresa y fresón -Línea 40-. Al año siguiente, se desgajan de la línea anterior las provincias más productoras, entrando en vigor la línea 58, Seguro de fresa y fresón en Barcelona y Fresón en Cádiz, Huelva, Sevilla y Valencia. Sin embargo, este instrumento no satisface plenamente al sector, y por ello, en 2002 comienza a comercializarse el Seguro Combinado de fresa y fresón en Cádiz, Huelva y Sevilla -Línea 141-. Este seguro trataba de dar respuesta adecuada a una parte sustancial del sector productor (CAP, 2003)

El ámbito de aplicación[116] de este seguro se restringe a las comarcas en que se concentra casi toda la producción de fresón[117], que está encuadrada en esas tres provincias andaluzas y que representan el 93,3% de la producción nacional. Este seguro cubre los daños en cantidad y calidad sufridos por la producción asegurada por: helada (H), pedrisco (P) y viento (V) y daños excepcionales por incendio (F), lluvia torrencial (LL) e inundación (I). Las pérdidas se valoran en función de una curva descendente de precios garantizados. Para que un siniestro sea considerado como indemnizable, el valor mínimo de la pérdida ha de superar el 5% para riesgos normales (H, P y V) y cuenta con una franquicia absoluta del 10%. En las garantías excepcionales (F, LL e I) dichos porcentajes aumenta situándose en el 30% y 20%, respectivamente.

La principal novedad de esta instrumento frente a la línea 58 es que se incluye una cobertura de riesgos excepcionales por entidades asociativas (REEA), en la que se compensan las pérdidas ocasionadas en la producción comercializable por variaciones anormales de agentes naturales no contemplados específicamente, que no puedan ser controlados por el asegurado y que conlleven una disminución de las entregas de los socios. Entre ellos, destacamos, como efecto de las lluvias persistentes, humedades y períodos fríos, los daños causados por botritis (podredumbre), deformaciones del fruto, como pérdidas del producto en el campo, o retrasos en el calendario de recolección, entre otros. Las cuantías para siniestros mínimos indemnizables y franquicias se sitúan en el 10% para ambos conceptos.

Este tipo de seguro incorpora, de forma implícita, un seguro de tercera generación (seguros de rentas o ingresos) ya que contempla indemnizaciones, tras sufrir cualquier contingencia meteorológica con efecto en la producción, y por ende, de ingresos. De esta forma se incorporan las pérdidas de valor de la producción real comercializable por cualquier agente natural que no estaba contemplado anteriormente.

Sin embargo, pese a que se ajusta mejor que los anteriores a los requerimientos del sector, los datos de contratación facilitada por ENESA revelan que la acogida no ha sido la que se podía esperar. Esto se demuestra por el hecho de que sólo haya habido asegurados durante tres únicas campañas: 2002/2003, 2003/2004 y 2004/2005; no habiendo ninguna póliza suscrita bajo esta modalidad durante 2005/2006, ni 2006/2007. Además, la contratación realizada durante aquellos años computa menos del 20% del total asegurada por ambas líneas: el 19,80% de la producción (12.266.280 Kg. de 61.937.022 totales) y el 18,60% del capital

[116] Provincia de Cádiz – Comarca: Costa Noroeste (Chipiona, Rota, Sanlúcar de Barrameda y Trebujena)
Provincia de Huelva – Comarcas: Andévalo Occidental, Condado Campiña, Condado Litoral y Costa.
Provincia de Sevilla – Comarca: Las Marismas (Aznalcázar y Villamanrique)

[117] La superficie destinada a producción de fresón en esta comarca supone aproximadamente 7.350 hectáreas

asegurado (8.341.070,40 € sobre un total de 44.837.293,04 €). Estos hechos corroboran que el seguro de combinado de fresa y fresón en Cádiz, Huelva y Sevilla ha tenido una acogida muy por debajo de lo esperado.

1.2. Funcionamiento de la cobertura por Riesgos Excepcionales[118]

Para suscribir esta cobertura los tomadores tienen que tener una determinada forma jurídica y un nivel de producción. Sólo pueden ser tomadores las Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas (OPFH) legalmente reconocidas, así como, las Cooperativas Agrarias (CA) y las Sociedades Agrarias de Transformación (SAT), que obtengan en exclusiva la producción de sus socios y de terceros, hasta un máximo del 40% del total. Además establece ciertos niveles de producción en función del número de socios de la entidad, a mayor número de socios menos producción. De esta forma se garantiza que la entidad es representativa, ya sea por volumen o por número de asociados.

En función del tipo de plantaciones que tenga la entidad, así será la curva de producción que se garantiza. Podrán acceder al calendario de comercialización de plantas de 1º y 2º año, cuando el número de plantas de segundo año supere el 10% del total de plantas previstas. En caso contrario, se utilizará el de plantas de primer año. Independientemente del calendario, el precio unitario a aplicar a todas las variedades es único.

El inicio de las garantías comienza con la toma de efecto, cuando termina el periodo de carencia, y tras el arraigo de las plantas una vez realizado el transplante. La finalización de estas garantías es el 30 de abril.

CUADRO 1.

Una vez que se produce el siniestro por daños excepcionales, y se tramita según lo establecido, se inicia el procedimiento para el cálculo de la indemnización. Se establece la producción comercializable mensual, que es la producción real (consignada a exterior, interior o industria) más la destinada a la retirada, sin computar los destríos. De esta cuantía se deduce la producción comercializable mensual por planta, al dividir por el número total de plantas Esta cantidad se ha de comparar con la producción por planta garantizada, que se obtiene al aplicar el calendario de recolección mensual del Cuadro 1, con el rendimiento comercializable asegurable mensual, que se obtiene como media de las 3 últimas campañas.

La diferencia anterior (positiva o negativa) se multiplica por el precio mensual garantizado (ver Cuadro 1). Acumulando los valores obtenidos hasta el mes de abril, fecha en que finalizan las garantías, se obtiene la indemnización bruta. De esta cuantía se deducen el valor de las pérdidas de producción causadas por los siniestros cubiertos por parcela (pedrisco, viento, inundación, etc.), y se obtiene el porcentaje de daños por pérdidas de siniestros excepciones en entidad asociativa.

Finalmente, para considerar que a un siniestro le corresponde indemnización, hay que tener en cuenta que el siniestro mínimo indemnizable ha de ser superior al 10%, que el límite máximo es el 85% de valor de producción comercializable, y que ha de descontarse la franquicia absoluta, que para esta cobertura es del 10%.

1.3. Dificultades/Impedimentos para la implantación del seguro

García Machado et al, (2007) ponen de manifiesto algunas de las críticas del sector sobre los instrumentos de aseguramiento vigente, destacándose:

- Pólizas de contratación colectiva. La realización de la cobertura de riesgos de mercado bajo una póliza colectiva conlleva dificultades en su gestión. Además, el perfil de riesgo de los socios puede ser diferente, lo que incide en que unos se vean afectados por riesgos asociados a vientos huracanados y por la destrucción de macrotúneles, y otros por los efectos de las lluvias persistentes.

[118] Condiciones Especiales del Seguro Específico de Fresa y Fresón en Cádiz, Huelva y Sevilla publicados por ENESA de conformidad con el Plan Anual de Seguros correspondiente, aprobado por el Consejo de Ministros y por el que se garantiza la producción de Fresón.

- Diferenciación por calidad. En la actualidad el seguro no distingue entre las distintas calidades de fruta que entran en el almacén. En la práctica, esto supone que se valore de igual forma el fresón que se destina al mercado exterior (el de más valor) que el destinado a industria transformadora. Este aspecto distorsiona el funcionamiento del instrumento, pues por efectos climáticos se ha podido producir un trasvase de la producción de fresco a industria, lo que efectivamente supone una merma de ingresos, sin que haya lugar a indemnización.
- Botrytis Cinerea. La botritis post-recolección es el efecto que produce en la fruta cuando hay lluvias persistentes o elevada humedad ambiental. En el momento de la recolección, el fresón tiene buena apariencia pero a los 3-4 días aparece la podredumbre gris. Es un riesgo que no está bien recogido en el seguro.
- Franquicia elevada. Para los riesgos por parcela se sitúa en el 30%, aunque para la cobertura de riesgos extraordinarios es del 10%

La experiencia aseguradora de ENESA sugiere agregar a las anteriores otras circunstancias que podrían explicar el deficiente funcionamiento del instrumento objeto de análisis

- Compensación de pérdidas de producción entre socios. Debido a que se contabiliza la producción a nivel colectivo se produce la compensación de las pérdidas producción de unos socios con el exceso de otros. Esto puede producir que, aunque un grupo de socios hayan tenido pérdidas, ninguno perciba una indemnización.
- Compensación con las indemnizaciones obtenidas por parcela. Debido a que de la indemnización bruta hay que detraer las pérdidas ocasionadas por los daños en parcelas, esto da lugar a una minusvaloración de esta cobertura. Dado que esta franquicia es muy elevada (30%), lo que restringe la obtención de indemnización, también condiciona la posibilidad de obtención de indemnización.

A consecuencia de estos dos aspectos, se puede dar una tercera consecuencia que actuaría perversamente contra los intereses de los socios de las entidades aseguradas. Puesto que las pérdidas de los riesgos de parcela merman los obtenidos por los riesgos de mercado, y que las estimaciones en la cobertura de riesgos excepciones se realizan a nivel colectivo, unos socios compensan a otros. De esta forma un socio que sólo haya tenido pérdidas por esta cobertura, puede verse afectado por la imputación de las pérdidas en parcela (aunque no haya tenido) y no recibir compensación por el daño realmente recibido.

2. BASES PARA LA PROPUESTA DE MEJORA DEL SEGURO.

El diseño de la propuesta de mejora del seguro parte de la contingencia por Riesgos Extraordinarios por Entidad Asociativa y ha tenido en consideración las reivindicaciones del sector expresadas en diversos foros, como en las Jornadas Agrícolas y Comerciales El Monte, y en reuniones con Freshuelva[119], ENESA, AGROSEGURO[120], así como con los agricultores afectados.

Uno de los principales escollos para la realización de cualquier estudio sobre instrumentos de gestión de riesgos es la ausencia de datos reales con los contrastar las hipótesis de partida. Sin embargo, gracias a la inestimable colaboración de Freshuelva, este estudio dispone de información relevante y representativa del sector. Se ha recabado la información de 7 entidades asociativas dedicadas a la producción de fresón, localizadas a lo largo de la comarca productora de Huelva.

2.1. Fuente de los datos.

Las empresas participantes en el estudio tienen diversas formas jurídicas: Organización Productora de Frutas y Hortalizas (OPFH), Sociedad Cooperativa Andaluza (SCA), Sociedad

[119] Freshuelva es la Asociación Onubense de Productores y Exportadores de Fresas y representa en torno al 80% de la producción y productores del Sector
[120] AGROSEGUROS, Agrupación Española de los Seguros Agrarios Combinados, S.A. es la entidad encargada de la gestión del sistema de seguros agrarios, que integra a entidades aseguradoras nacionales y extranjeras.

Agraria de Transformación (SAT), Sociedad Limitada (SL), Las empresas están radicadas en diversos municipios y comarcas, por lo que se puede considera que la muestra es representativa. En cuanto al tamaño de la muestra, denotar que se han recogido los datos de producción (en Kilos) y precio (en Euros/Kilo) de 5 campañas, desde 1999/2000 hasta 2003/2004[121].

Cada empresa ha facilitado la información en el formato que le ha sido más cómodo, y por tanto, se ha recibido datos diarios, mensuales y quincenales. En global, se disponen para el estudio de caso de más de 12.000 datos de producción de fresón y de 10.000 cotizaciones de precios de hasta 10 destinos comercializables distintos. Estos datos, para un ejercicio de muestra, suponen más de 1.770 ha., lo que representa el 25,15% de la superficie total destinada a fresón en la provincia, 7.047 ha. (MAPA, 2006). En cuanto al rendimiento que esta área ocasiona, aglutina un total de 104.500 toneladas, es decir, el 43,98 % del fresón de Huelva, sobre una producción de 237.800 toneladas (MAPA, 2006).

En cuanto a la distribución, en función de los mercados de destino, por término medio, se distribuye a exportación[122] el 60% de la producción, al mercado nacional, ya sea mercas o lonja local, el 17% y a Industria se destina el 23%.

La metodología propuesta para la elaboración de la propuesta de mejora del seguro, se basa en los datos descritos de tipo histórico. Una vez homogeneizados se obtendrán los parámetros más significativos y mediante modelos de simulación, a través de funciones de distribución, se obtiene la representación de los resultados de las explotaciones analizadas.

2.2. Tratamiento de datos (Supuestos de partida)

El objetivo del tratamiento de datos es obtener una base datos para cada una de las empresas incursas en la investigación de forma tal que los datos sean homogéneos. Para ello, toda la información disponible se ha de referenciar en función de las magnitudes por cada planta, porque la planta es la Unidad de Exposición al Riesgo (UER), por tanto, la producción se contabilizará en kilogramos por planta y el rendimiento económico de la explotación en euros por planta. En este sector, los plantones de fresón llevan un estricto control de calidad y los fresicultores pagan patentes y royalties para tener derecho a usar las variedades más lucrativas. De esta manera, las variedades más típicas como son Camarosa, Ventana, Chiflón, Oso grande, etc. necesitan de una autorización expresa para su multiplicación. De esta forma, las plantas se convierten en un excelente referente para cuantificar y estimar la producción de una explotación, mucho más óptimo que utilizar la dimensión de la explotación., motivo por el cual se avocan la cualidad de UER.

Para poder implementar la metodología, es necesario homogeneizar los datos de las empresas, para lo cual se han seguido una serie de pasos:

- Se acumulan los datos de producción y precio en base diaria, semanal o quincenal, según el caso, distinguiendo tres destinos comerciales: nacional, exportación e industria
- Se agrupan los datos de producción para obtener el resultado mensual
- Se suman todas las variedades de plantas y tipologías de cultivo para obtener el número total de plantas de cada campaña.
- Se obtiene la producción mensual por planta, para lo que se divide la producción mensual entre el número de plantas de la campaña
- Se obtiene la proporción de producción mensual que se destina a cada destino comercial. Para este caso, se ha utilizado el porcentaje de fresón que se destina a consumo en fresco.

[121] Excepto una empresa, que por cuestiones informáticas, ha facilitado la información referida a tres campañas: 2002/2003, 2003/2004 y 2004/2005

[122] Entiéndase el término exportación como el conjunto de las cantidades destinadas a exportación y a ventas intracomunitarias

De esta forma, se obtienen todos los datos en la misma base temporal, mensual, y se puede proceder al tratamiento de la información para calcular los estadísticos necesarios para implementar las simulaciones. Las variables aleatorias que se han considerado para la modelización son: la producción mensual, la proporción que se destina a fresco y el precio mensual para fresco e industrias de fresón. Para la distribución de la producción, debido a la escasez de datos, hasta cinco temporadas, se ha optado por utilizar una distribución triangular, para lo que es necesario: el mínimo, el máximo y la moda[123]. Para simular la distribución de la proporción de fresón se han utilizado la distribución triangular y la beta generalizada, para lo que se ha calculado máximo, mínimo y dos estadísticos α_1 y α_2. Finalmente, para la distribución de los precios de la producción del fresón en fresco se ha implementado la distribución beta general, gamma y lognormal[124]. En el Cuadro 2 se resumen las variables aleatorias y distribuciones empleadas, junto con los estadísticos empleados

CUADRO 2.

2.3. Modelización del Resultado de la Explotación.

El Resultado Final de una Explotación "f" [RFE_f] se contabiliza en base a unidades monetarias por cada planta, es decir, euros por planta. Este resultado es la suma del rendimiento económico de la planta de fresón para cada uno de los meses que componen la temporada, desde octubre hasta junio.

$$\widetilde{RFE}_f = \sum_{j=1}^{9} \widetilde{RE}_{fj} \quad \text{donde j (1 = octubre; 2 = noviembre; …; 8 = Mayo; 9 = Junio)}$$

El Rendimiento Económico mensual [RE_j] de cada planta se obtiene como la suma del rendimiento mensual de cada destino comercial. En un primer momento se plantearon distinguir tres clases, dos para el fresón que se consume en fresco: primera y segunda categoría; y una tercera para industria, finalmente se aunaron en dos: fresco e industria.

$$\widetilde{RE}_{fj} = \widetilde{RC}_{Fresco} + \widetilde{RC}_{Industria} = \sum_{i=1}^{2} \widetilde{RC}_i \quad \text{donde i (1 = fresco ; 2 = industria)}$$

Este Rendimiento Comercial por destino [RC_i] es el producto de la producción enviada a su empleo en fresco o industria, según sea el caso, por precio [P]de venta o liquidación a la empresa.

$$\widetilde{RC}_{fji} = \widetilde{Q}_{fji} \times \widetilde{P}_{fji}$$

La Cantidad producida de fruta que se expide a cada fin [Q_{fji}] se obtiene al multiplicar la producción total de fresón [QF], en base mensual, por el factor [β] que corresponde a cada tipo. Este factor es el porcentaje de fresón producido que, una vez recogido en almacén y en función de su calidad, es expedido para su venta para el consumo en fresco, o por el contrario se destina a la industria de transformación, según sea el caso.

$$\widetilde{Q}_{fji} = \widetilde{QF}_{fji} \times \widetilde{\beta}_{fji}$$

En resumen, el resultado de la explotación depende de cuatro variables de carácter mensual: la producción total de fresón, la proporción que se destina a fresco, el precio del fresón en fresco y el precio de liquidación a la industria. De esta forma quedaría

[123] Debido a que se trata de una distribución continua la obtención de un valor como moda resulta poco viable, por ello, cuando no ha sido posible se ha sustituido por la mediana.
[124] También se han testado como modelo para la distribución de la producción Beta General y Discreta, siguiendo la recomendación de Hardarker et. al (19XX) para muestras con escasez de datos. Sin embargo, fueron descartadas pues los resultados obtenidos no eran coherentes, y acordes con la realidad. Está a disposición la información relativa a la formulación de las funciones de distribución empleadas por @Risk (Palisade 2006)para la implementación de los modelos de simulación

$\widetilde{RFE}_f = \sum_{j=1}^{9}\sum_{i=1}^{2} \widetilde{QF}_{fj} \times \widetilde{\beta}_{fji} \times \widetilde{P}_{fji}$. Como en el caso que nos ocupa sólo hay dos destinos comerciales, esto significa que $\sum_{i=4}^{2} \beta_i = \beta_{Fresco} + \beta_{Industria} = 1$. Por lo que

$$\widetilde{RFE}_f = \sum_{j=1}^{9} \widetilde{QF}_{fj} \times \widetilde{\beta}_{fj-Fresco} \times \widetilde{P}_{fj-Fresco} + \widetilde{QF}_{fj} \times (1 - \widetilde{\beta}_{fj-Fresco}) \times \widetilde{P}_{fj-Industria} \quad \text{[EC1]}$$

Esta fórmula representa una gran novedad y, por tanto, una sustancial diferencia con la manera vigente de calcular el seguro. Mediante EC1 se establece el resultado final de la explotación en función de la diferenciación por la calidad y el destino que toma de la fruta en base al parámetro β, que aplicado sobre la producción total de fresón recoge el efecto detectado en las explotaciones donde la calificación del fresón para su consumo en fresco o para reexpedirlo a la industria transformadora supone una gran diferencia en los ingresos, habida cuenta que el precio de industria puede llegar a ser seis veces inferior al de fresco. Esto es una gran novedad pues en la actualidad, los seguros no distinguen el destino comercial de la fruta, considerándola toda al mismo precio, lo que redunda en perjuicio del agricultor.

Para completar la modelización del resultado se ha tenido en cuenta el efecto de la correlación negativa que siempre se presenta entre precios y cantidades. Para ello se ha optado por aplicar el coeficiente de correlación de Spearman puesto que en el mercado de fresón el orden con que la producción llega al mercado determina el precio, sobre todo al inicio de la campaña. Mediante el paquete estadístico Stata se han obtenido los coeficientes que se recogen en el Anexo1.

2.4. Simulación y Cálculo de Primas.

Una vez determinados los parámetros con los que construir el modelo para replicar el comportamiento de las explotaciones analizadas, hay que determinar unos parámetros o premisas básicas para el comportamiento del seguro y por tanto el cálculo de la prima pura. En el seguro se establece como garantía [G] el rendimiento medio de la explotación con unos niveles de cobertura [C] del 100% y del 70% de dichos ingresos. La garantía es determinada como la esperanza matemática del Rendimiento de la Final de la Explotación, para lo que se utiliza como estimador su media aritmética.

$$G_f = E\left[\widetilde{RFE}_f\right]$$

De forma general, cuando RFE es inferior a G, se produce un siniestro, donde la Indemnización [I] es igual a la diferencia de las anteriores magnitudes. La prima pura [Pr] se estimará como el valor promedio o esperanza matemática de la indemnización estimada. Por tanto,

$$\widetilde{\Pr}_f = E\left[\widetilde{I}_f\right]$$

$$\widetilde{I}_f = \max\left[\left(G_f - \widetilde{RFE}_f\right), 0\right]$$

Según lo anterior, el resultado de una explotación con seguro [RES] equivale al resultado obtenido de forma habitual en EC1 detrayendo el coste de la prima e incrementado por la indemnización, si ese fuese el caso.

$$\widetilde{RES}_f = \widetilde{RFE}_f - \widetilde{\Pr}_f + \widetilde{I}_f$$

Con todo lo anterior se ha procedido a la simulación del modelo estocástico que incorpora el resultado de las explotaciones freseras objeto de estudio, en su statu quo actual y con la incorporación de un seguro de mercado como instrumento para la gestión del riesgo, para ello se ha utilizado MS Excel, Visual Basic y @Risk.

3. RESULTADOS.

Para obtener los resultados que se presentan en este apartado, se procedió a ejecutar 10.000 simulaciones Monte-Carlo utilizando como método de recolección de muestras el denominado Hipercúbico Latino[125] (Palisade 2006) de cada una de las 3.888 variables aleatorias, distribuidas entre los dieciocho escenarios planteados para cada una de las seis empresas cuya información permite establecer un modelo para el resultado de la explotación. De los escenarios posibles se designaron seis (nota 20) para determinar los parámetros necesarios del instrumento de gestión de riesgo descrito.

En el Gráfico 1, se observan las distribuciones acumuladas del resultado final de cada una de las empresas en función de la estrategia aseguradora establecida, establecida para una distribución triangular de la producción, distribución beta general de la proporción de fruta destinada a fresco y distribución lognormal para los precios de fresón en fresco. Las estrategias trazadas corresponden a:

- Resultado de una explotación sin seguro (línea continua verde)
- Resultado de una explotación con seguro, para una cobertura al 100% y sin franquicia (línea continua azul)
- Resultado de una explotación con un seguro, para una cobertura del 70% (línea discontinua negra)
- Resultado de una explotación con un seguro con una franquicia relativa del 30% (línea continua roja)

GRÁFICO 1.

Observando dichos resultados se puede comprobar claramente que la dispersión del ingreso de las empresas sin seguro no es homogénea, pudiendo diferenciar dos tipos de explotaciones. Aquellas con alto nivel de concentración de los resultados donde el 90% de las muestras obtenidas[126] se encuentran entorno 0,20 euros/planta. Se trata de las empresas N8, N21 y N25. Por otro lado, las empresas N3, N6 y N9 presentan una amplitud del rango del 90% de los resultados entorno a 0,40 euros/planta e incluso llegando a los 0,55.

Los resultados promedio de las distribuciones muestran otra visión de las empresas, por cuanto se pueden clasificar en tres tipos. Aquellas cuyo rendimiento se sitúa cercano a los 0,60 euros por planta, en lo que se puede denominar una productividad baja. En esta situación se encuentra las empresas N8 y N21. Dentro del nivel medio de ingresos tendríamos a las corporaciones N6 y N9 que oscilan entre 0,82 y 0,92. Por último, en la banda alta de retribuciones destacan la empresa N3 y N25 con cuantías por encima de 1,10 euros/planta.

Siguiendo los patrones descritos en el Gráfico 1, y a tenor de lo especificado en cuanto al promedio y a la dispersión, no se observa que las empresas sigan un estándar común en la determinación del resultado. No se han detectado, por tanto, comportamientos anómalos que desaconsejen la implantación de un seguro con las condiciones descritas en la presente comunicación en un sector heterogéneo en los aspectos antes indicados.

CUADRO 4.

En el Cuadro 4 se observan las cuantías de las primas puras de un seguro con cobertura del 100%, obtenidas para cada uno de los seis escenarios seleccionados y el porcentaje que representan éstas sobre el capital asegurado, entendiendo como tal el garantizado. En concordancia con lo descrito anteriormente, aquellas empresas cuya dispersión del resultado es menor presentan, lógicamente, una menor cuantía y proporción de prima. En este grupo, el promedio general de la prima pura oscila entre 0,0245 y 0,0425 euros/planta, y el 3,7% y 4,9% del capital asegurado. Por el contrario, las empresas que tienen un mayor riesgo sitúan sus cuantías por encima de 0,05 euros/planta, lo que representaría aproximadamente un 5,5% del capital.

[125] Desarrollado por los estadísticos de Sandia National Laboratories (Albuquerque, New Mexico) R.L. Iman, J.C. Helton y J.E. Campbell en el artículo *An approach to sensitivity analysis of computer models, Part I. Introduction, input variable selection and preliminary variable assessment* publicado en 1981 en Journal of Quality Technology.

[126] Diferencia entre el percentil 5 y 95, denotados en los gráficos, respectivamente, como “D30: X<= 5%” y “D30: X<= 95%”

Comparando los resultados según el tipo de distribución, se puede colegir que no existen diferencias significativas en cuanto al tipo de distribución que representa la proporción de fresón que se expide para su consumo en fresco. La distribución triangular suministra cantidades algo inferiores a las obtenidas empleando la beta general. Sin embargo, la distribución del precio en fresco sí que provoca algunas diferencias, aunque no extrapolables a la totalidad de las empresas. De nuevo, se fijan dos grupos. El primero de ellos compuesto por las entidades N3, N6 y N8 en los cuales una distribución gamma proporciona cantidades un 11% inferior al promedio general y la distribución lognormal supone entorno al 12% más. Por el contrario, en las empresas N9 y N21, las cuantías de la distribución lognomal están un 10% sobre el promedio, mientras que la gamma sólo es un 3% mayor. La empresa N25 presenta con comportamiento anómalo con respecto a las demás, la diferencia entre las distribuciones gamma y lognormal es elevada. Esto se debe a que esta empresa proporcionó información de tres campañas solamente.

CUADRO 5.

Finalmente, en el Cuadro 5 se han tabulado los percentiles 5, 25 y la mediana, mediante de las distribuciones de las empresas para las situaciones sin seguro y con seguro en las distintas modalidades analizadas. De forma genérica, y aplicable a todas las empresas analizadas, la contratación de un seguro con una cobertura del 70% y sin seguro muestra que los valores obtenidos en ambas circunstancias arrojan un resultado idéntico. Esto supone que la aplicación de una estrategia de gestión de riesgo basada en el seguro al 70% no genera ningún valor añadido. Este aspecto también se pone de manifiesto en el Gráfico 1 al superponerse la curva de dicha modalidad a la del resultado sin seguro, no observarse diferencias entre unas y otras.

Fijando la atención en el percentil-5 se observa que en las empresas N3 y N6 el resultado con seguro representa un aumenta del 22% con el seguro con franquicia relativa del 30% supone un incremento del 16% con respecto a la situación sin seguro. Aún en el percentil-25 se observa un diferencial positivo del 6-7% y del 4-5%, respectivamente. En el percentil-5 las empresas N8, N9 y N21, aunque dichos porcentajes en resultados con seguro al 100% son algo inferior, entorno al 17%, pero muy significativos, llegando al 12% cuando el seguro tiene una franquicia del 30%. Cuando se refiere al percentil-25, los porcentajes se reducen al 4% y 3%, respectivamente. Además, en la empresa N-25, debido a que tiene un perfil con menor riesgo, el percentil-5 sólo ve reducida su cuantía en un 7-5% del resultado con seguro frente a las otras dos estrategias. Por último, al observar la mediana se contrasta que el resultado de todas las empresas es superior al obtenido por las otras dos estrategias con seguro, lo cual viene determinado por el pago de la prima.

4. CONCLUSIONES.

Tras el análisis de los resultados obtenidos son varias las conclusiones que podemos extraer como corolario de lo anteriormente expuesto. Es plausible instaurar un seguro de ingresos en el sector del fresón en la provincia de Huelva con las características detalladas. Se trata de un seguro que utiliza como Unidad de Exposición al Riesgo la planta que es sobre la que recaen todos los efectos meteorológicos que tienen la facultad de modificar la capacidad productiva. Sin embargo, a diferencia de los clásicos seguros de daños y rendimientos, el enfoque se centra en las irregularidades o consecuencias detectadas en relación con el promedio histórico, que es el nivel que se utiliza como referencia para establecer la renta garantizada. Además, recogiendo la reivindicación del sector y en base a la crítica a los seguros vigentes, se establece, como novedad, un mecanismo calibrador del efecto que implica el trasvase de fruta de un destino comercial a otro en la cuenta de resultados de una explotación, recogiendo fielmente el reflejo de la realidad.

Por otro lado, el diseño propuesto supone un cambio de metodología en el procedimiento para establecer la estructura del seguro, de forma general, y del cálculo de las primas, en particular. En cuanto a la estructura, este diseño abandona la idea de centrarse en el efecto de las consecuencias de los riesgos climatológicos sobre la producción, si las hubiera, y se enfoca directamente en la observación de los rendimientos contabilizados por la OPFH. De esta forma, se presta cobertura a la actividad económica de la explotación como forma de asegurar la viabilidad de la misma. Estos riesgos de mercados sustituyen, como hemos podido

comprobar, en su totalidad a los producidos por la climatología y cualesquiera otros que afecten al usual devenir de la explotación sin que por ello, las cuantías de las primas se exceda de los nieves actuales. Por lo que respecta a la forma de establecer las primas, se fija un modelo que replica la actividad de la empresa y tras procesarlo, permite simular un número de elevado de escenarios posibles, en nuestro caso 10.000 simulaciones, lo que redunda en un afinamiento y mejor ajuste en el cálculo de la prima pura, que el que se produciría teniendo en cuenta un modelo de siniestralidad total con tan sólo cinco temporadas.

Se comprueba que el diseño de un seguro con una cobertura del 70%, en línea con el criterio empleado en el seguro línea 58 y 141 para riesgos excepcionales no proporciona ningún tipo de valor añadido a la explotación. Se comprueba que los valores obtenidos con esta estrategia no incrementan el resultado de la empresa. Esto viene a corroborar las quejas de los fresicultores al respecto de que la franquicia absoluta y el siniestro mínimo indemnizable se sitúan en el 30%.

Con respecto a las otras dos modalidades de seguro, con cobertura al 100% y con franquicia relativa del 30%, se puede determinar que proporcionan un nivel de seguridad elevado dado que el percentil-5 facilita un aumento de entre el 11 y el 22% del resultado de la explotación, lo que contrasta con el coste que supone, entorno al 4-5%. Esto supone que con un nivel de primas similar al que se comercializa el seguro, se proporciona una protección general mayor que la que proporcionan en la actualidad.

Este seguro, diseñado para cada una de las empresas, deja patente que no es posible el establecimiento de una prima pura común para el sector, estableciendo un nivel de garantía general. Esto refuerza la necesidad de que en los condicionados vigentes se solicite información histórica de, al menos, los últimos tres años, a fin de establecer el nivel de riesgo y, por tanto, las primas a cobrar. De esta forma, se evita el riesgo alto de selección adversa, pues la prima se adapta a cada empresa.

Para un mayor perfeccionamiento, tanto para la determinación del resultado de la explotación, como para establecer la prima pura sería conveniente dispones de un número mayor de observaciones, puesto que el instrumento ha sido fijado en base a los datos reales, fehacientes y objetivos de cinco temporadas. Este número supera ampliamente las tres campañas que se utilizan en la actualidad para fijar el rendimiento garantizado pudiera ser conveniente ampliarlo. Además esto redundaría en un mayor afinamiento en el ajuste de las distribuciones que estiman el resultado. Las funciones de distribución aplicadas al modelo se han calculado a partir de los datos proporcionados por las empresas y, aunque no muestran grandes discrepancias, si que se advierten algunas diferencias

Tanto el vigente seguro como la propuesta detallada se fundamentan en la información objetiva, calificable y cuantificable proporcionada por las empresas y cooperativas estableciéndose como punto de observación la entrada de la fruta en almacén y su diferenciación, en aplicación de los estándares de calidad establecidos por el sector e implementados por los socios de Freshuelva. Esto redunda en la imparcialidad del instrumento diseñado y en beneficio de su aplicabilidad.

Se establece una alternativa que hacen más atractivo el seguro, desde el punto de vista financiero, disminuyendo la carga que supone acarrear una prima que cubra el 100% del los rendimientos garantizados. Para ello se analiza y se contrasta el efecto de implementar una franquicia relativa del 30% como óptima opción frente al seguro con cobertura al 70% o con franquicia absoluta del 30%. No obstante, se considera que, a partir del trabajo de campo, las investigaciones in situ, las entrevistas realizadas, entre otros requerimientos administrativos, el seguro es viable a partir de los datos suministrados por el sector.

5. BIBLIOGRAFIA

Burgaz Moreno, Fernando J. (2006) “Pasado y presente de los seguros agrarios: lecciones aprendidas y futuros desarrollos” Conferencia Internacional “El seguro agrario como instrumento para la gestión de riesgos”. ENESA (MAPA). Madrid.

Burgaz Moreno, Fernando J. y Pérez Morales, Mª Mar (1996) “1902-1992. 90 años de seguros agrarios en España” MAPA. Madrid

CE – Comisión de las Comunidades Europeas (2005) “Sobre la gestión de riesgos y crisis en la agricultura”. Comunicación de la Comisión al Consejo. COM (2005) 74. Bruselas.

Disponible vía web http://ec.europa.eu/agriculture/publi/communications/risk/com74_es.pdf

CAP – Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (2003) "Diagnóstico del sector fresero de Huelva". Sevilla. Disponible vía web. http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/opencms/portal/DGPAgraria/Estudios_Prospectiva/Estudios_Informes/Sectoriales/fresa?entrada=servicios&servicio=851

ENESA (2006) "Condiciones especiales de la modalidad de fresa y fresón para Barcelona y fresón para Cádiz, Huelva, Sevilla y Valencia" Madrid. Disponible vía web http://oracle3.mapya.es/documentos_pwe/plan/ils/c_espe/06_ce_fresa_%20bchsv.pdf

ENESA (2006) "Condiciones Especiales del Seguro específico de fresa y fresón en Cádiz, Huelva y Sevilla". Madrid. Disponible vía web: http://oracle3.mapya.es/documentos_pwe/plan/ils/c_espe/06_ce_freson_chs.pdf

ENESA (2006) "Condiciones Especiales del Seguro Combinado y de daños excepcionales en fresa y fresón". Madrid. Disponible vía web: http://oracle3.mapya.es/documentos_pwe/plan/ils/c_espe/06_ce_fresa_freson.pdf

García Azcárate, Teresa (2004) "Mercado de trabajo en sistemas hortícolas extensivos: el caso de la fresa en Huelva". Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

García Machado, Juan José y Vega Jiménez, Juan José de la (2003) "Caracterización y especificaciones técnicas del contrato de futuros sobre fresón". Estudios Agrosociales y Pesqueros. Num. 199. pp. 139-158. Madrid.

García Machado, Juan José; de la Vega Jiménez, Juan José y Aguado Manzanares, Salomón (2007) "El seguro del fresón en España: orígenes, desarrollo y posibilidades futura

García Machado, Juan José; de la Vega Jiménez, Juan José y Toscano Pardo, David (2002) "El VaR y su aplicación en la determinación del riesgo: caso práctico" Estrategia Financiera. Vol 184 pp. 20-26. Madrid

Ley 87/1978, de 28 de diciembre, de Seguros Agrarios Combinados. Boletín Oficial del Estado nº 11 de 12 de enero de 1979. Madrid.

MAPA – Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2006) "Anuario de Estadística Agroalimentaria 2004". Madrid

Massot Martí, Albert (2004) "Quo vadis PAC?: Una propuesta reformista a favor de una nueva política agro-rural común" V Congreso de Economía Agraria AEEA. Santiago de Compostela

Toscano Pardo, David (2004) "Valoración de inversiones a través del enfoque de las opciones reales. Aplicación a la industria de celulosa onubense" Tesis Doctoral. Universidad de Huelva. Huelva

USDA Federal Crop Insurance Corporation (2007) "Strawberry Dollar Plan Pilot Loss Adjustment Standard Handbook 2007 and Succeeding Crop Years" FCIC-25780-2 (04-2006). Disponible vía web http://www.rma.usda.gov/handbooks/25000/2007/07_25780-2h.pdf

USDA Foreign Agricultural Service (2005) "Global Agriculture Information Network – GAIN Report: Peoples Republic of China – Strawberries – Annual 2005"GAIN Report Number CH5083. Disponible vía web: http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200511/146131519.pdf

USDA Foreign Agricultural Service (2005) "Global Agriculture Information Network – GAIN Report: Spain – Strawberries – Annual 2006"GAIN Report Number SP6029. Disponible vía web: http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200610/146249326.pdf

USDA Foreign Agricultural Service. (2006) "Strawberry Situation and Outlook in Selectec Countries – March 2006" Circular Articles. Disponible vía web: http://www.fas.usda.gov/htp/Hort_Circular/2006/03-06/03-27-06%20Strawberry%20article.pdf

Vega Jiménez, Juan José de la (2002) "Mercados de Futuros y Opciones sobre Fresón" Tesis Doctoral. Universidad de Huelva. Huelva

ANEXOS: CUADROS Y GRÁFICOS

CUADRO 1. CALENDARIO DE RECOLECCIÓN MENSUAL Y PRECIO MENSUAL GARANTIZADO

MES	CALENDARIO DE RECOLECCIÓN		PRECIO MENSUAL GARANTIZADO
	PLANTAS DE 1º AÑO	PLANTAS DE 1º Y 2º AÑO	
NOVIEMBRE	0,00%	0,07%	2,00 €/Kg.
DICIEMBRE	0,01%	0,65%	2,00 €/Kg.
ENERO	0,35%	0,89%	1,50 €/Kg.
FEBRERO	7,20%	6,45%	1,30 €/Kg.
MARZO	25,87%	26,59%	1,00 €/Kg.
ABRIL	35,21%	31,99%	0,60 €/Kg.
MAYO	24,36%	23,08%	0,40 €/Kg.
JUNIO	7,00%	10,28%	0,20 €/Kg.

CUADRO 2. VARIABLES ALEATORIAS, FUNCIONES DE DISTRIBUCIÓN Y ESTADÍSTICOS EMPLEADOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN.

Variable aleatoria	Función de Distribución	Estadísticos
Producción	st. Triangular	Mínimo – Máximo – Moda
% Fresco	str. Triangular	Mínimo – Máximo – Moda
	str. Beta General	Mínimo – Máximo – α_1 – α_2.
Precio fresco	str. Beta General	Mínimo – Máximo – α_1 – α_2.
	str. Gamma	α – β
Precio industria	str. Lognormal	Media – Varianza

CUADRO 3. COEFICIENTES DE CORRELACION DE SPEARMAN PARA LAS VARIABLES: PRODUCCION – PRECIO FRESCO, DE CADA EMPRESA.

EMP-N3	-0.8054	EMP-N6	-0.6978
EMP-N8	-0.8258	EMP-N9	-0.3765
EMP-N21	-0.9042	EMP-N25	-0.6902

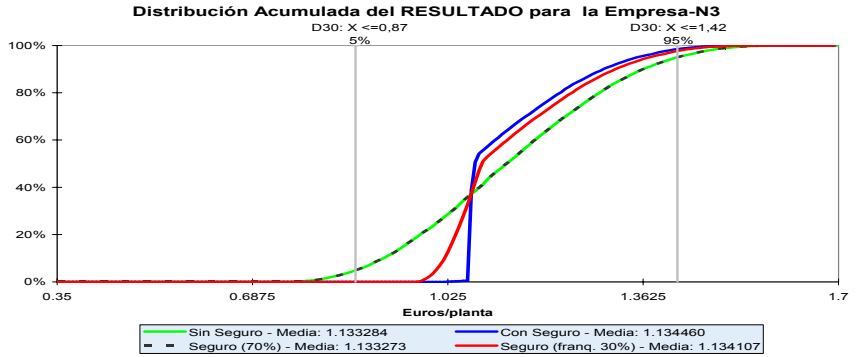
CUADRO 5. PERCENTILES (5-25-mediana) DEL RESULTADO DE LA EXPLOTACIÓN SEGÚN LA ESTRATEGIA ASEGURADORA.

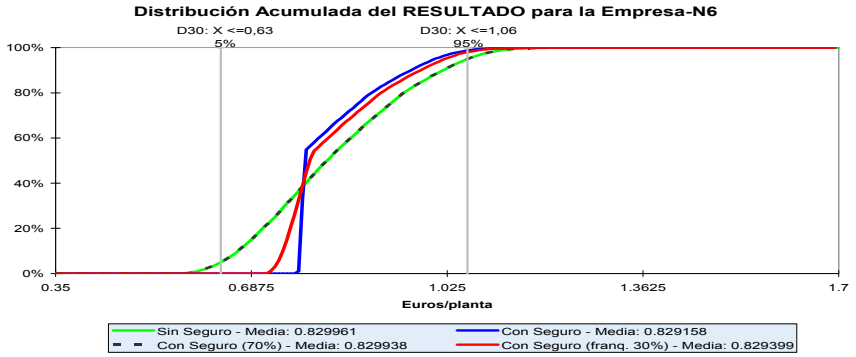
		Sin Seguro	Con Seguro	Seguro (70%)	Seguro con Franq. 30%
EMP-3	Percentil 5	0.86452	1.05877	0.86440	1.00195
	Percentil 25	1.00578	1.06164	1.00563	1.04462
	Mediana	1.12423	1.06495	1.12406	1.08074
EMP-6	Percentil 5	0.63465	0.77493	0.63462	0.73341
	Percentil 25	0.72636	0.77626	0.72634	0.76098
	Mediana	0.81925	0.77745	0.81922	0.78910
EMP-8	Percentil 5	0.50180	0.58446	0.50180	0.56011
	Percentil 25	0.56392	0.58508	0.56392	0.57886
	Mediana	0.61314	0.58706	0.61314	0.59422
EMP-9	Percentil 5	0.74274	0.87905	0.74273	0.83899
	Percentil 25	0.84124	0.88100	0.84123	0.86897
	Mediana	0.92321	0.88336	0.92320	0.89376
EMP-21	Percentil 5	0.46712	0.54122	0.46712	0.51950
	Percentil 25	0.52305	0.54250	0.52305	0.53651
	Mediana	0.56658	0.54446	0.56658	0.54982
EMP-25	Percentil 5	1.03877	1.11536	1.03877	1.09288
	Percentil 25	1.09736	1.11643	1.09736	1.11080
	Mediana	1.13928	1.11858	1.13928	1.12351

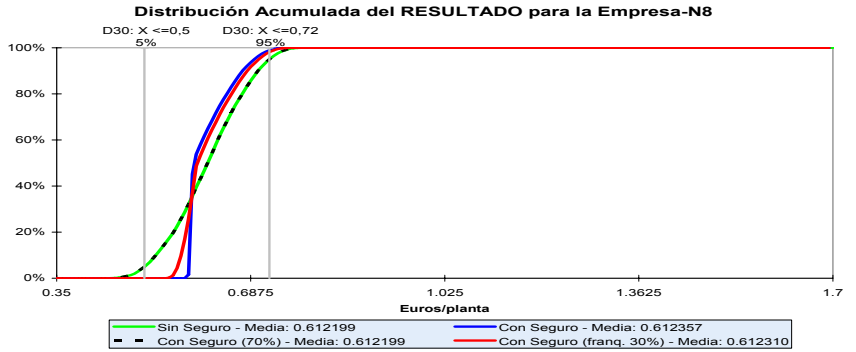
CUADRO 4. PRIMA PURA Y % DEL CAPITAL ASEGURADO PARA UN SEGURO DE INGRESOS CON COBERTURA 100% PARA LAS EMPRESAS EN FUNCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES ALEATORIAS.

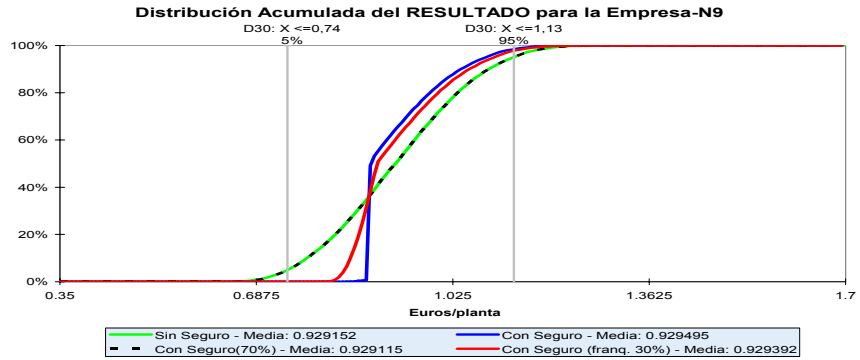
		Distribución de la Producción Total de Fresón: Triangular								
		Distribución del % Fresco: Triangular			Promedio Distr. % Triangular	Distribución del % Fresco: BetaGeneral			Promedio Distr. % BetaGeneral	Promedio general
		Distribución del Precio en Fresco:				Distribución del Precio en Fresco:				
EMP	Datos	Gamma	Lognormal	BetaGeneral		Gamma	Lognormal	BetaGeneral		
3	Prima	0.0484	0.0653	0.0554	0.0564	0.0520	0.0680	0.0585	0.0595	0.0579
	% s/CA	4.37%	5.81%	4.99%	5.05%	4.66%	6.00%	5.23%	5.30%	5.18%
6	Prima	0.0489	0.0572	0.0507	0.0523	0.0432	0.0544	0.0458	0.0478	0.0501
	% s/CA	5.41%	6.27%	5.59%	5.75%	5.27%	6.55%	5.58%	5.80%	5.78%
8	Prima	0.0215	0.0267	0.0242	0.0241	0.0225	0.0274	0.0248	0.0249	0.0245
	% s/CA	3.56%	4.36%	3.99%	3.97%	3.72%	4.48%	4.09%	4.10%	4.03%
9	Prima	0.0538	0.0468	0.0561	0.0522	0.0555	0.0482	0.0581	0.0539	0.0531
	% s/CA	5.83%	5.05%	6.08%	5.65%	6.00%	5.19%	6.28%	5.82%	5.74%
21	Prima	0.0276	0.0239	0.0290	0.0268	0.0289	0.0252	0.0304	0.0282	0.0275
	% s/CA	4.94%	4.23%	5.17%	4.78%	5.14%	4.44%	5.41%	5.00%	4.89%
25	Prima	0.0608	0.0219		0.0413	0.0620	0.0253		0.0436	0.0425
	% s/CA	5.36%	1.92%		3.64%	5.46%	2.22%		3.84%	3.74%
Promedio de Prima Pura		0.0435	0.0403	0.0431	0.0422	0.0440	0.0414	0.0435	0.0430	0.042601
Promedio del % Capital Aseg.		4.91%	4.61%	5.17%	4.88%	5.04%	4.81%	5.32%	5.04%	4.960%

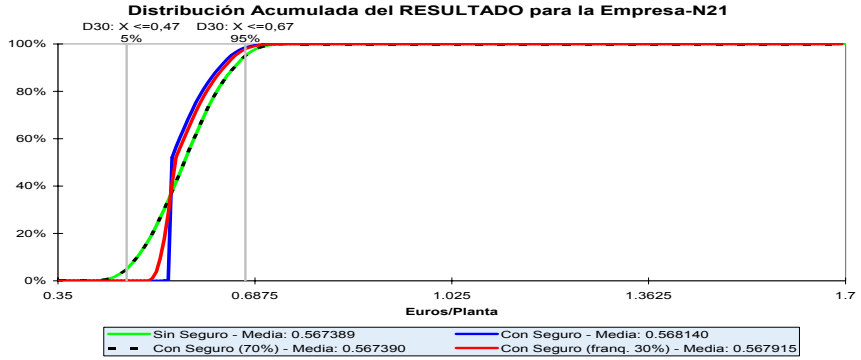
GRÁFICO 1. DISTRIBUCIÓN ACUMULADA DEL RESULTADO ECONÓMICO SEGÚN LA ESTRATEGIA ASEGURADORA

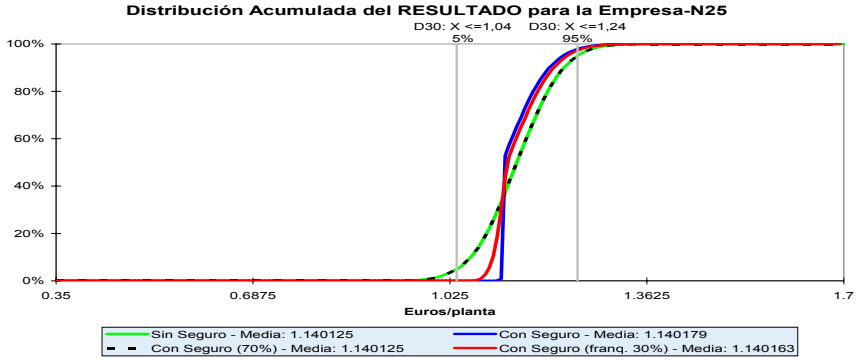









Distribución Acumulada del RESULTADO para la Empresa-N21
D30: X <=0,47
D30: X <=0,67
5%
95%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
0.35
0.6875
1.025
1.3625
1.7
Euros/Planta
Sin Seguro - Media: 0.567389
Con Seguro - Media: 0.568140
Con Seguro (70%) - Media: 0.567390
Con Seguro (franq. 30%) - Media: 0.567915


Distribución Acumulada del RESULTADO para la Empresa-N25
D30: X <=1,04
D30: X <=1,24
5%
95%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
0.35
0.6875
1.025
1.3625
1.7
Euros/planta
Sin Seguro - Media: 1.140125
Con Seguro - Media: 1.140179
Con Seguro (70%) - Media: 1.140125
Con Seguro (franq. 30%) - Media: 1.140163

¿ESTÁ LA POLÍTICA DE SEGUROS AGRARIOS DESACOPLADA DE LA PRODUCCIÓN?[127]

Julio Estavillo
Alberto Garrido
Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias
Universidad Politécnica de Madrid

Resumen

Este trabajo constituye una aproximación al estudio de los efectos que el seguro agrario tiene sobre la producción con el fin de poder establecer alguna conclusión acerca del grado de desacoplamiento de la política española en materia de seguros agrarios. Para ello se ha combinado, para siete comarcas representativas de la agricultura española, la información relativa al comportamiento asegurador de los agricultores con los datos declarados por ellos en una encuesta. El análisis estadístico realizado no permite establecer conclusiones claras acerca del desacoplamiento de la producción por la ambigüedad que se ha entre detectado entre el comportamiento declarado y los datos registrados. En todo caso estos resultados apuntarían hacia la desconexión entre el comportamiento productivo de los agricultores y el hecho de contratar seguros. Por otra parte, las estimaciones econométricas han puesto de manifiesto la relevancia de las subvenciones relativas y el ratio de pérdidas como variables explicativas del comportamiento asegurador. Queda claro el efecto directo que las primeras tienen sobre el capital asegurado por hectárea, sin embargo no es tan evidente el efecto del seguro si se atiende al ratio entre indemnizaciones sobre primas. Los resultados más apuntan hacia el desacoplamiento del seguro agrario y las decisiones productivas de los agricultores.

[127] Este trabajo ha contado con financiación de la Entidad Estatal de Seguros Agrarios mediante el "Estudio para el diseño y perfeccionamiento del seguro de ingresos y rentas" (ENESA-UPM, 2003-2006)

1. Introducción

Los efectos de las políticas de seguros agrarios son objeto de estudio desde hace décadas. Dos han sido las razones que los han motivado: de un lado, se ha tratado de determinar si los patrones de aseguramiento observados pudieran ofrecer indicios de anti-selección o riesgo moral, y por tanto, detectar fallos de funcionamiento y problemas de diseño de los seguros agrarios. De otro, y más recientemente, se ha intentado determinar el grado de conexión de los seguros agrarios con las decisiones de producción de los agricultores que contratan seguros. De esta forma, las políticas de seguros agrarios tendrían una u otra consideración de acuerdo con su grado de desacoplamiento en el marco de las negociaciones de comercio internacional.

Si bien estas dos cuestiones han dado lugar a debates separados en el campo académico y de la investigación, tienen un nexo en común de indudable interés para profundizar en el conocimiento sobre las políticas de seguros agrarios. El nexo se configura como el fiel de una balanza que tendría a un lado los incentivos de los agricultores a beneficiarse de los seguros aprovechándose de los problemas clásicos de información asimétrica. Y al otro, el efecto de estímulo a la producción de los seguros y de sus subvenciones consecuencia de la reducción del riesgo que se materializa en los conocidos efecto riqueza y efecto riesgo.

En principio la información asimétrica induciría al asegurado a relajar sus estrategias propias frente a los riesgos de sufrir un siniestro, ocasionando que el equilibrio actuarial se vea tensionado. Pero al tiempo podría tener un efecto de desestímulo a la producción. En este caso, el seguro agrario tendría no solo un claro efecto de desacoplamiento, sino que incluso podría desestimular la producción. Sucintamente, la causalidad implicaría que a mayor reducción del riesgo productivo, menor esfuerzo en gestión y en uso de factores de producción y, en consecuencia, menor producción. Si esta hipótesis es cierta, el seguro es una política claramente desconectada de la producción.

Muchas investigaciones han demostrado que la reducción del riesgo puede tener un efecto que, en principio, potenciaría la asunción de mayores riesgos por parte del productor en la expectativa de obtener mayor producción agrícola o ganadera. Si se prueba que la política de seguros agrarios tiene este efecto, entonces tendría que calificarse como no desconectada de la producción y tendría efectos distorsionantes de la competencia. En este caso, y de confirmarse en diversos estudios y contextos, podría perder su consideración de política agraria 'desconectada' en el marco de la OMC.

Esta hipótesis tiene dos vertientes de consecuencias diferentes. En primer lugar, si el efecto del seguro provoca la entrada de tierras productivas marginales, estimulada por una reducción sensible de sus riesgos, es evidente que la producción aumentaría respecto de una situación sin seguros. La segunda vertiente centra su atención en la conducta productiva en las tierras que se cultivarían también en ausencia de seguros. En este caso, la cuestión tiene cierta complejidad, pues el seguro puede dar lugar tanto a aumentos del uso de factores de productivos como a disminuciones. Se trata de una cuestión que suscita cierta controversia, en torno a la cual este estudio pretende contribuir con un enfoque novedoso.

El ánimo que inspira todo este trabajo se formula en caracterizar el seguro agrario en España con relación a las dos fuerzas teóricas y antagonistas de todo seguro: el desestímulo a la producción, por problemas de información asimétrica, o el estímulo a la producción por los efectos clásicos del seguro, riqueza y riesgo. Se trata en definitiva de establecer del modo más riguroso posible si la política de seguros agrarios española debe o no debe calificarse como medida de apoyo 'desacoplada con la producción'.

Para alcanzarlo, el trabajo se encamina al logro de los siguientes objetivos específicos. En primer lugar, analizar los datos de una encuesta sobre una muestra de agricultores de esas mismas comarcas, atendiendo especialmente a su estrategia productiva, a su percepción de los riesgos y a su percepción y conducta de aseguramiento. En segundo lugar, pretende estimar un modelo econométrico que permita testar la hipótesis del desacoplamiento tomando en cuenta los datos reales de aseguramiento de la muestra estudiada así como la información obtenida mediante las encuestas.

El aspecto innovador de este estudio es combinar la información obtenida de cada agricultor sobre su conducta de aseguramiento y sus resultados actuariales, con la que declara

en una encuesta personal, y analizar los resultados del seguro en el ámbito comarcal y provincial. El trabajo persigue establecer conclusiones generales sobre los efectos de la política de seguros agrarios en España. Sin embargo, el análisis se centra en un conjunto de comarcas agrarias españolas, elegidas de acuerdo a criterios de representatividad de diversas orientaciones productivas, de apreciación de prácticas de aseguramiento variadas y por su tamaño en superficie e importancia en número de explotaciones.

2. Los efectos de los seguros agrarios sobre la producción

Además del trabajo de Garrido et al. (OCDE, 2002), existen otros estudios que se centran en las subvenciones a los programas de seguros. Young et al., 2001 estudian los efectos de las subvenciones a los seguros en EEUU sobre la superficie y sobre el precio de 8 cultivos (trigo, algodón, arroz, maíz, sorgo grano, cebada, avena, soja). Los impactos de mercado se analizan empleando el modelo de simulación de política nacional POLYSYS-ERS o Policy Analysis System- Economic Research Service (W. Lin et al., 2000). Estos autores concluyen que las subvenciones al seguro influyen en la superficie, y por tanto, en la producción y en los precios, pero los resultados de la simulación indican que los impactos en superficie son pequeños, dándose un incremento del 0.4 % en la superficie total de los principales cultivos de EEUU. Antón y Giner (2004) estudian los efectos sobre la producción y la eficacia en reducción del riesgo, de las políticas que inciden sobre el riesgo: contratos de futuros, seguros de cosechas, seguros de ingresos, deficiency payments y pagos contracíclicos directos. La aplicación empírica consiste en una simulación para una explotación tipo de trigo en Kansas. Su análisis lleva a la conclusión de que existe un trade-off entre reducción del riesgo e incentivos a la producción, de modo que aquellos instrumentos que mayor reducción del riesgo proporcionan, como por ejemplo los seguros de ingresos, son también los que conllevan un mayor incremento de la producción por unidad de subvención. Si nos limitamos al caso de los seguros en el mismo trabajo de Antón y Giner, el trade-off entre disminución del riesgo y estímulo a la producción se manifiesta en que cuanto mayor es la subvención, mayor será la cobertura elegida y mayor la superficie asegurada.

La literatura económica define información asimétrica[128] como aquella situación en la cual las dos partes de un contrato tienen diferente información con respecto a sus resultados y consecuencias. En un seguro, la información asimétrica conlleva un diferente conocimiento de los riesgos productivos y la conducta del agricultor que suscribe el seguro y el asegurador. Quiggin et al. (1993) sostienen que diferenciar entre riesgo moral y anti-selección en el plano empírico no siempre es posible, aunque teóricamente sí se trate de fenómenos diferenciables. El ejemplo propuesto por estos autores lo ilustra de manera clara. Si un productor difiere su decisión de siembra para acumular más información sobre la humedad del suelo, y opta por no suscribir un seguro si aquélla es favorable y al contrario si no lo es, esta conducta reproduce fenómenos de anti-selección y de riesgo moral. Es de anti-selección porque contrata el seguro cuando espera un riesgo mayor; y es de riesgo moral, porque la acción de esperar y decidir la siembra está afectada por la presencia de un seguro.

Wright y Hewitt (1990, citado por Moschini y Hennessy, 2001) sostienen que la demanda real de aseguramiento pudiera ser menor de la que se suele asumir porque, en realidad, los productores siempre pueden ahorrar y diversificar su producción, logrando así reducir sus riesgos de forma menos costosa que mediante un sistema de seguros. Las primas de los seguros serían demasiado caras para los productores en ausencia de subvenciones.

Ramaswami (1993) descompone el efecto del seguro en un efecto de 'riesgo moral' y en un efecto 'reducción del riesgo'. El primero estimularía una reducción de la intensidad productiva, cifrada en un menor empleo de inputs, y el segundo en un aumento de la producción esperada, por aproximar la conducta entre un averso al riesgo a un neutro al riesgo. Horowitz y Lichtenberg (1993) muestran, mediante un modelo Probit, que las decisiones de aseguramiento afectan al nivel de fertilización, pero no al revés. De este modo, la decisión de asegurar daría lugar a una respuesta clara de aumentar la fertilización y el uso de pesticidas. Este trabajo inesperado, por ir en contra de la hipótesis del riesgo o azar moral, dio lugar a

[128] Hay innumerables trabajos que plantean formalmente el problema de riesgo o azar moral (Chambers, 1989).

otros trabajos. Emplea datos de panel, de la 'Recan' americana, pero solo analizan a 400 agricultores productores de maíz.

Quiggin et al. (1993) demuestran la presencia de riesgo moral, al probar que los productores asegurados aplican menos factores variables, y tienen menores rendimientos, que los agricultores que no se aseguran. Smith y Goodwin (1996), empleando ecuaciones simultáneas sobre uso de inputs y aseguramiento, concluyen que ambas decisiones se determinan simultáneamente y que el aseguramiento reduce el uso de inputs. Babcock y Hennessy (1996) concluyen, mediante modelos de simulación, que el aseguramiento estimularía un uso menor de inputs. De acuerdo con estos autores, las claves que determinan si el aseguramiento da lugar a mayor fertilización son el grado de aversión al riesgo y el efecto marginal que tiene la variable 'uso de inputs' sobre la función de densidad de los rendimientos.

Coble et al. (1996) estudian la suscripción de Multiple-Peril Crop Insurance en EE.UU.. Encuentran que tienen más tendencia a asegurarse aquellos agricultores que esperan recibir indemnizaciones más frecuentes pero de menor cuantía, que aquellos otros que tendrían indemnizaciones más fuertes pero infrecuentes. Wu (1999) lleva a cabo un estudio empírico para determinar la presencia de fenómenos de riesgo moral y anti-selección, concluyendo que éstos son más acentuados que los de riesgo moral. Mishra, A.K. (2005) demuestran que los seguros de ingresos reducen el uso de fertilizantes, pero no el de pesticidas.

Serra et al. (2003) emplean datos del Estado de Kansas (entre 1993-2000) de unos 1600 agricultores y concluyen confirmando la hipótesis del azar moral, según la cual el aseguramiento iría acompañado de menor uso de inputs variables. Confirman también que las explotaciones de mayor tamaño tienden a segurarse menos, lo que sería indicación de que sus responsables son menos aversos al riesgo. Por último, confirman que cuanto mayores son las coberturas de los seguros, menor es la elasticidad de la demanda de aseguramiento frente al precio del seguro (que incluye la subvención).

Luchar contra la anti-selección implica necesariamente ser capaz de ofrecer seguros adaptados a grupos relativamente homogéneos en cuanto a los riesgos cubiertos en las pólizas. Dicho de otra forma, es imprescindible contar con elementos que discriminen objetivamente entre grupos de riesgo, al objeto de fijar las primas en correspondencia con los riesgos de cada uno de ellos.

La clave es determinar si la anti-selección provoca la entrada en producción de superficies o cultivos de mayor riesgo, que no lo estarían en ausencia de seguros o en ausencia de subvenciones a las pólizas. Si es así, la anti-selección, por un lado, tendría un efecto de arrastre de superficies o cultivos marginales y, por otro, aumentaría la dependencia de las subvenciones de las primas al objeto de sostener el sistema actuarial. De acuerdo con Moschini y Hennessy (2001), la homogeneidad entre agricultores necesaria para evitar los riesgos de anti-selección depende entre otros factores de sus perfiles de aversión al riesgo. Cuanto más lo sean, más tolerantes serán de primas fijadas por encima del cálculo actuarial de sus riesgos individuales.

Casi todos los estudios sobre anti-selección se han centrado en los cultivos extensivos de EE.UU. Hazell et al. (1986; citado por Wu, 1999) demuestran que los seguros en Méjico inducen la implantación de cultivos de mayor riesgo. Skees y Reed (1986) demuestran que la varianza de los rendimientos puede dismininuir con aumentos en el rendimiento esperado. En cuyo caso, las primas de los seguros deberían reducirse aunque los rendimientos de referencia para el seguro aumentasen, debido al menor riesgo. Si bien Just y Calvin (1993, citado por Moschini y Hennessy, 2001) confirman este resultado, Goodwin (1994) no encuentra una relación clara entre rendimientos medios y varianza. Quiggin et al. (1993), advirtiendo que no es fácil distinguir empíricamente los fenónemos de anti-selección y riesgo moral, demuestran mediante simulación que la anti-selección debe ser un fenómeno frecuente en seguros del tipo MCPI. Si bien sus conclusiones en este punto son menos robustas que en el caso de la verificación de riesgo moral.

Just et al. (1999) sostienen que los estudios sobre datos de un condado no son adecuados para investigar los procesos de anti-selección. Para ellos, la suscripción de un seguro por parte de un agricultor obedece a tres motivos:

a) La aversión al riesgo
b) El efecto de la subvención de la prima

c) El incentivo asociado a la información asimétrica

Just et al. proponen agrupar los efectos b) y c) en un único efecto que denominan el efecto del ingreso esperado del seguro. Y, precisamente, estos efectos son los causantes de procesos de anti-selección. Empleando datos de una encuesta sobre productores de EE.UU. 1989, y agregando la información de la FCIC disponible de cada uno de ellos, concluyen que el efecto aversión al riesgo es poco importante. Concluyen que el efecto c) es, sorprendentemente negativo, pero explicable porque los rendimientos esperados en FCIC son menores a los esperados. Pero demuestran que el efecto b) es el que explica en su mayor medida todos los problemas de anti-selección del MPCI durante mucho tiempo.

En el estudio de Wu (1999), ya comentado, la presencia de anti-selección es constatada por el hecho de que la contratación de seguros está asociada con la conversión de superficie de forrajes y pastos en siembras de maíz. Barnett (2004) menciona que la ausencia de datos e información precisa sobre los riesgos individuales ha sido la causa de que los seguros de EE.UU. basados en le Agricultural Product History (APH) hayan sido tan vulnerables a la anti-selección.

En síntesis, todos los estudios de anti-selección de EE.UU. se han centrado en el MCPI, cuyos resultados actuariales desde 1939 muestran tendencias muy diferenciadas. En su revisión hasta 2000, Coble y Knight (2001) concluyen que:

- La evidencia a favor de la presencia de riesgo moral no es clara.
- La literatura es muy escasa y poco concluyente sobre los efectos de los seguros sobre la oferta de producto o las decisiones de producción.
- Los estudios sobre aseguramiento en cultivos no extensivos como hortalizas, frutales son muy escasos, y por tanto necesarios para profundizar en el análisis de los efectos del aseguramiento.

La contribución del presente estudio descansa en algunos rasgos innovadores. De un lado, emplea tanto datos de encuesta sobre asegurados como datos de estos mismos contenidos en los registros de ENESA, incluyendo las indemnizaciones percibidas. Ello permite emplear como regresores y variables explicativas aspectos subjetivos y objetivos. Por otro lado, estudia los efectos del aseguramiento sobre la producción descomponiéndola en cambios en los rendimientos esperados, cambios en la superficie asegurada y cambios en el uso de factores de producción. Finalmente, la muestra recoge una selección representativa de agricultores de diversas comarcas españolas, tipos de explotación y orientaciones productivas.

3. Fuentes y datos

Los análisis estadísticos y econométricos realizados en este estudio emplean como datos los registros de asegurados de la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (MAPA). La base de datos incluye registros de todos los agricultores de siete comarcas agrarias españolas (ver Cuadro 1) que contrataron algún seguro al menos en un año durante el período 1993-2004. Estos registros contienen la caracterización completa de su relación con el seguro agrario. A partir de estos se han calculado las siguientes variables:

- Ratio de pérdidas acumulado (numérica (≥0)). Se trata de una medida adimensional evaluada de la siguiente forma (*i* agricultor, *j* comarca, *k* cultivo, *t* año):

$$RPA_{it} = \frac{\sum_{t_0}^{t}\sum_{k} Ind_{ikt}}{\sum_{t_0}^{t}\sum_{k} \Pr ima_{ikt}} \quad \text{si} \quad Prima_{ikt}>0 \quad \text{para al menos un } ikt \qquad [1]$$

Donde Ind_{ikt} es la indemnización percibida en € (≥0) y $Prima_{ikt}$ es la prima pagada (€), neta de subvenciones. *RPA* proporciona una idea del desequilibrio actuarial generado por cada agricultor durante 1993-2004. Nótese que RPA se calcula para cada año y agricultor. Si es próximo a 0, ello indicaría que el agricultor ha pagado proporcionalmente más en primas que lo recibido en indemnizaciones. Si es igual 1, se trata de una situación de equilibrio desde la óptica del asegurador, existiendo

desequilibrio real, en la medida de que las primas comerciales han seguido rebajadas por la existencia de subvenciones. Si es mayor que 1, existe desequilibrio a favor del agricultor y en detrimento del asegurador. La literatura ha empleado los ratios de pérdidas para señalar la existencia de indicios de información asimétrica, al menos en el plano del análisis expost de los seguros agrarios. Evidentemente, el significado de esta variable decrece en la medida en que un agricultor haya contratado seguros en muy pocos años.

- Subvenciones relativas (numérica (≥0)), de la cual se han formulado dos variantes, ambas medidas adimensional evaluada de la siguiente forma (*i* agricultor, *j* comarca, *k* cultivo, *t* año):

$$SRK_{it} = \frac{\sum_{k} Subv_{ikt}}{\sum_{k} Kaseg_{ikt}} \quad \text{si} \quad Kaseg_{ikt}>0 \quad \text{para al menos un } ikt \qquad [2a]$$

Donde $Subv_{ikt}$ son las subvenciones totales recibidas para todas las primas contratadas en el año t, y si $Kaseg_{ikt}$ es el capital total asegurado. SRK_{ikt}, por tanto, indica la proporción que representan las subvenciones sobre el valor total de las cosechas aseguradas. Alternativamente, se propone una medida similar si bien evaluada con referencia al valor total de las primas pagadas:

$$SRP_{it} = \frac{\sum_{k} Subv_{ikt}}{\sum_{k} \Pr ima_{ikt}} \quad \text{si} \quad Kaseg_{ikt}>0 \quad \text{para al menos un } ikt \qquad [2b]$$

- Capital asegurado total $Kaseg_{ikt}$ y capital asegurado por hectárea de cultivo asegurado Kha_{ikt} (€/ha):

$$Kha_{it} = \frac{\sum_{k} Kaseg_{ikt}}{\sum_{k} Saseg_{ikt}} = \frac{Kaseg\_tot_{it}}{Saseg\_tot_{it}} \quad \text{si} \quad Saseg_{ikt}>0 \quad \text{para al menos un } ikt \qquad [3]$$

Donde $Saseg_{ikt}$ son las hectáreas de cultivo aseguradas de cada cultivo k en el año t.

- Frecuencia de aseguramiento , *freq6* (discreta, 0,1,…,6) y *freq* (0,1,…,12). Estas variables miden, respectivamente, el número de años de entre los seis últimos (1999 a 2004) y entre los doce de la serie en que el agricultor contrató al menos una póliza de seguro.

Además de los registros de ENESA, se dispone de los resultados de una encuesta[129] realizada a 887 agricultores de las mismas 7 comarcas que contrataron algún seguro en el año 2004 (ver Cuadro 1). Esta base de datos está vinculada a la de los registros de ENESA, y por tanto se conoce el historial completo de aseguramiento de la persona entrevistada, además de decenas de variables sobre su persona, explotación, percepción de riesgos y estrategias productivas. De este numeroso conjunto de variables, en este estudio solo se emplean las que se refieren a preguntas dirigidas a valorar si el seguro agrario ha tenido o tiene influencia en la estrategia productiva del agricultor encuestado. Por tanto además de las variables antes definidas, se dispone de las siguientes:

- $Dosis\_abon_i$ (discreta, 1, 2, 3, 9), que recoge la respuesta a la pregunta sobre si 'ha disminuido o aumentado las dosis de abonado por contratar un seguro agrario' (1, ha aumentado; 2, ha disminuido; 3, se mantiene; 9, NS/NC).

- $Dosis\_fitos_i$ (discreta, 1, 2, 3, 9), que recoge la respuesta a la pregunta sobre si 'ha disminuido o aumentado las dosis de fitosanitarios por contratar un seguro agrario' (idéntica tabulación a $Dois\_abon_i$).

[129] Encuesta realizada en el año 2005 por la firma IKERFEL, S.A. para ENESA.

- *Superf*$_i$ (discreta, 1, 2, 3, 9) que recoge la respuesta a la pregunta sobre si 'ha variado la superficie de cultivo por contratar un seguro agrario' (1, ha aumentado; 2, ha disminuido; 3, se mantiene; 9, NS/NC).

7

Cuadro 1. Número de registros de ENESA por comarca y número de entrevistados en la encuesta

ENCUESTA		Superficie Total Declarada (ha)					Superficie Total Asegurada 2004 (ha)				
Comarca	Com Autónoma	n	media	perc5	mediana	perc95	n	media	p5	p50	p95
Mancha	Cas-La Mancha	129	62.13	5	40	164	131	25.61	2.99	20.14	74.13
Campina	Andalucía	115	59.31	3.15	29.52	203.7	124	29.35	0.98	9.65	112.28
Segria	Cataluña	78	20.62	0.5	6.5	95	80	21.11	1.175	5.59	17.475
Guadalentin	R Murcia	64	30.30	0.3	15.5	90	107	15.64	0.22	2.07	105.72
Campos	Cast León	122	101.63	8	72.5	275	131	70.16	3.1	58.85	163.93
Albaida	C Valenciana	94	22.37	1.5	10	85	95	9.66	0.43	3.39	43.55
Jucar	C Valenciana	192	12.52	0.58	4	57	203	2.84	0.25	1.67	8.75
Total		794	44.44	1	20	175	871	24.16	0.48	5.43	102.89

REGISTROS ENESA[1]		Superficie Tot Asegurada 2004 (ha)					Capital asegurado 2004 (€)				
Comarca	Com Autónoma	n	media	perc5	mediana	perc95	n	media	p5	p50	p95
Mancha	Cas-La Mancha	5453	24.53	1.66	10.53	64.85	5453	26593	1360	13060	93415
Campina	Andalucía	2288	28.87	0.92	8	125.89	2288	22978	681.34	5452.3	97070
Segria	Cataluña	3533	11.80	0.75	5.41	26.31	3533	42300	2200	24125	124126
Guadalentin	R Murcia	665	12.04	0.4	2.25	61	665	194591	2414	18000	499583
Campos	Cast León	2201	64.83	3.51	39.14	193.35	2201	21112	1104	12402	65556
Albaida	C Valenciana	1222	5.16	0.39	2.095	21.06	1222	12248	540	6120	42215
Jucar	C Valenciana	13992	4.49	0.2	1.01	7.77	13992	11533	936	5850	38440
Total		29354	15.72	0.26	2.85	61.47	29354	23821	1020	8305	73176

[1]Sólo aquellos que han contratado al menos un seguro en 2004
Fuente: Registros de aseguramiento de ENESA e Ikerfel (Vía ENESA)

Cuadro 2. Estadísticos de las principales variables empleadas en el análisis

freq6										
	ENESA					MUESTRA ENCUESTA				
com	N	mean	sd	p50	p95	N	mean	sd	p50	p95
Mancha	5450	5.53	1.86	7	7	131	5.12	1.43	6	6
Campina	2286	5.29	1.69	6	7	123	4.26	1.91	5	6
Segria	3532	5.84	1.71	7	7	80	5.20	1.44	6	6
Guadalentin	665	5.15	1.94	6	7	107	3.98	2.08	5	6
Campos	2198	5.89	1.53	7	7	129	5.10	1.46	6	6
Albaida	1218	5.56	1.83	7	7	95	5.12	1.51	6	6
Jucar	13969	5.32	1.79	6	7	203	5.28	1.25	6	6
Total	29318	5.47	1.78	6	7	868	4.90	1.64	6	6
RPA										
com	N	mean	sd	p50	p95	N	mean	sd	p50	p95
Mancha	5450	0.64	0.73	0.50	1.84	131	0.35	0.39	0.29	0.95
Campina	2286	0.61	1.05	0.00	2.48	123	0.74	1.11	0.00	2.76
Segria	3532	0.72	0.79	0.56	2.07	80	0.75	0.66	0.65	1.82
Guadalentin	665	0.66	0.89	0.42	2.01	107	0.76	1.26	0.22	3.14
Campos	2198	0.37	0.67	0.16	1.41	129	0.61	1.32	0.26	1.58
Albaida	1218	0.67	0.85	0.44	2.06	95	0.68	1.13	0.46	2.28
Jucar	13969	0.83	1.02	0.54	2.81	203	0.98	0.88	0.79	2.68
Total	29318	0.72	0.93	0.46	2.47	868	0.71	1.02	0.40	2.42
Kha										
com	N	mean	sd	p50	p95	N	mean	sd	p50	p95
Mancha	5450	1615	1669	1312	4080	131	1107	891	833	2515
Campina	2286	1047	1381	608	3762	123	1639	2203	646	6701
Segria	3532	5745	3717	5608	11846	80	6616	2763	6338	11175
Guadalentin	665	16848	31042	9000	54000	107	30158	65982	11507	56010
Campos	2198	354	334	315	530	129	367	148	345	629
Albaida	1218	3756	3450	3102	9045	95	3773	2718	3502	8388
Jucar	13969	6650	7039	5963	13600	203	8602	14912	7068	14182
Total	29318	4807	7603	3450	12333	868	7206	25888	2934	36000
SRK										
com	N	mean	sd	p50	p95	N	mean	sd	p50	p95
Mancha	5450	0.033	0.020	0.035	0.064	131	0.023	0.018	0.020	0.054
Campina	2286	0.013	0.017	0.002	0.050	123	0.018	0.019	0.007	0.051
Segria	3532	0.050	1.035	0.031	0.077	80	0.037	0.020	0.032	0.084
Guadalentin	665	0.026	0.015	0.027	0.048	107	0.022	0.015	0.019	0.046
Campos	2198	0.020	0.020	0.006	0.057	129	0.022	0.021	0.006	0.056
Albaida	1218	0.041	0.030	0.041	0.066	95	0.041	0.015	0.043	0.061
Jucar	13969	0.035	0.022	0.035	0.065	203	0.038	0.014	0.039	0.063
Total	29318	0.034	0.360	0.032	0.064	868	0.029	0.020	0.030	0.057
SRP										
com	N	mean	sd	p50	p95	N	mean	sd	p50	p95
Mancha	5450	0.321	0.102	0.300	0.440	131	0.298	0.117	0.300	0.440
Campina	2286	0.233	0.127	0.180	0.460	123	0.262	0.135	0.260	0.460
Segria	3532	0.357	0.091	0.400	0.475	80	0.391	0.037	0.400	0.420
Guadalentin	665	0.357	0.087	0.360	0.450	107	0.349	0.066	0.350	0.440
Campos	2198	0.274	0.150	0.210	0.490	129	0.299	0.159	0.210	0.490
Albaida	1218	0.377	0.073	0.409	0.460	95	0.392	0.063	0.420	0.440
Jucar	13969	0.397	0.080	0.440	0.460	203	0.419	0.060	0.443	0.460
Total	29318	0.354	0.110	0.400	0.460	868	0.347	0.117	0.397	0.484

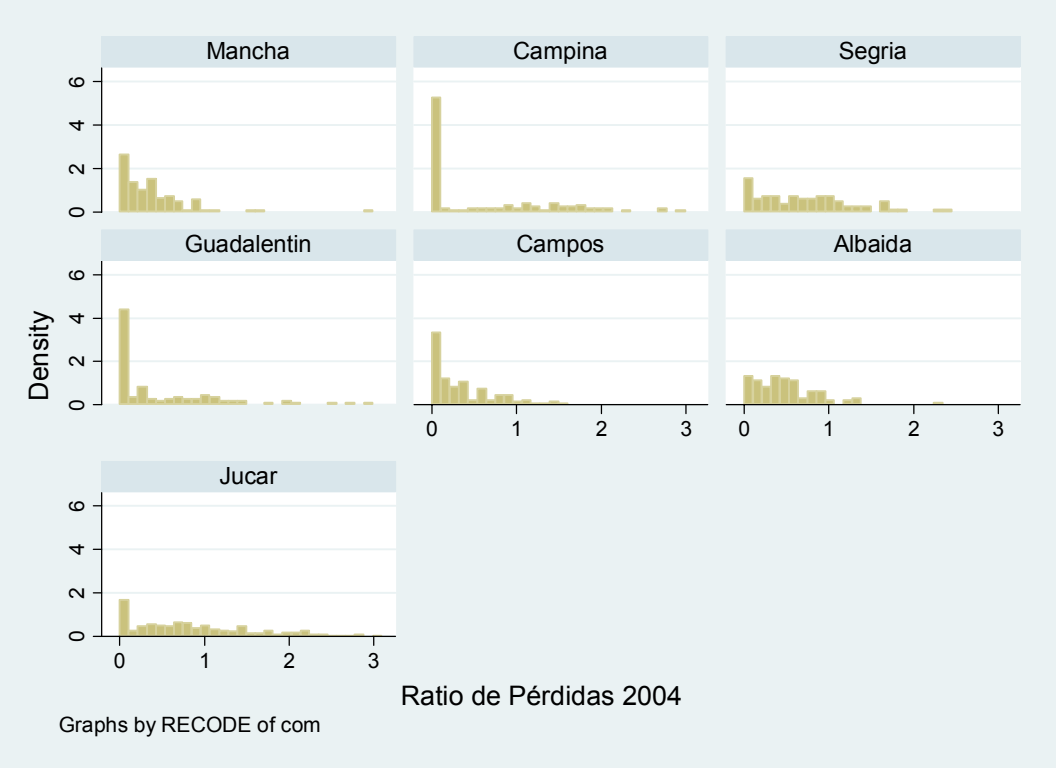


Figura 1. Histogramas de RPA (con datos de la Encuesta n= ¿?)

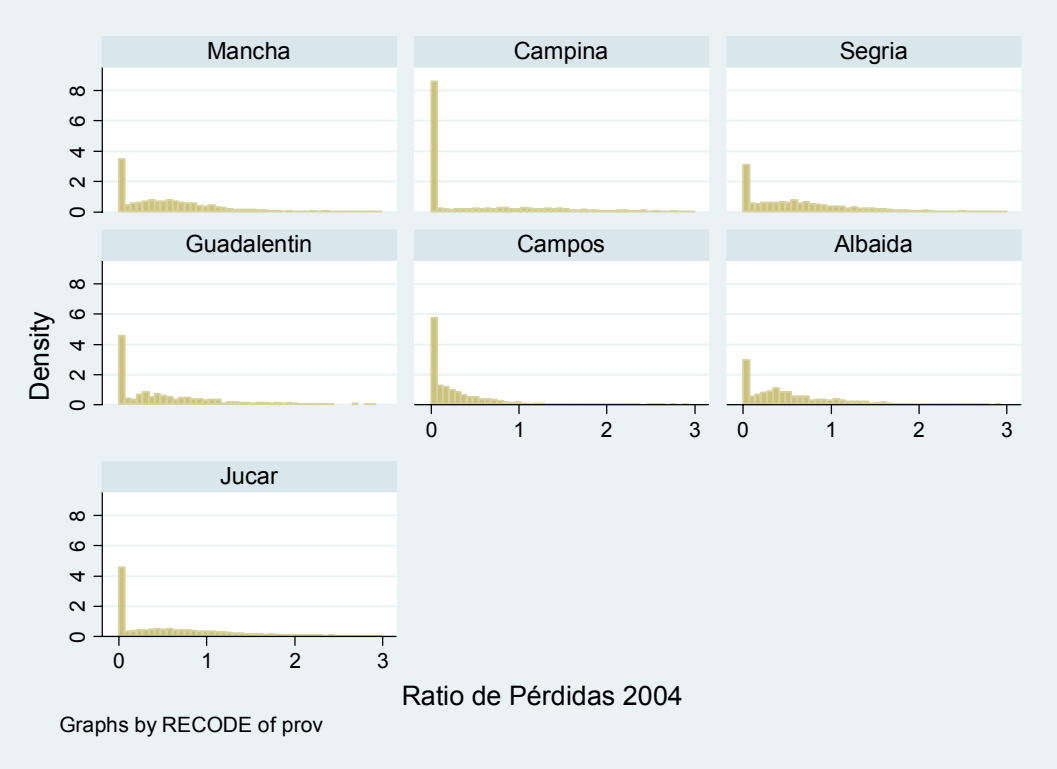


Figura 2. Histogramas de RPA (con datos de la ENESA n= 28447)

Los histogramas de ratios de pérdidas acumulados (RPA, ver fórmula [1]) representados en las figuras 1 (solo datos de encuesta, n=871 agricultores) y 2 (datos de registros de ENESA, n=28447 agricultores) demuestran cierta similitud entre muestras, salvo el caso de Júcar, y marcadas diferencias entre comarcas. La distribución de RPAs está bastante

extendida en Segriá (Cat), Albaida (CVal) y Júcar (CVal) para valores entre 0 y 3; y muy concentrada hacia el nivel 0 en Campiña (And) y Guadalentín (RMurc).

El cuadro 2 muestra que los datos de ENESA, todos los registros con aseguramiento en 2004 son muy similares a los de los agricultores que fueron seleccionados en la encuesta.

4. Tests estadísticos básicos

El primer enfoque dirigido a examinar si los seguros agrarios tienen o no influencia en las decisiones de producción de los agricultores se basa en la comparación de las variables de cambio porcentual de Capital asegurado ($Kaseg\_tot_{it}$), Superficie asegurada ($Saseg\_tot_{it}$) y Capital asegurado por hectárea (Kha_{it}) de un año para otro, diferenciado grupos de agricultores entrevistados, con arreglo a las variables $Dosis\_abon_i$, $Dosis\_fito_i$, y $Superf_i$. Las variables de aseguramiento se corresponden con los registros reales contenidos en ENESA, recordemos que incluyen datos desde 1993 a 2004, mientras que las segundas se corresponden con datos de la encuesta. En la idea de recoger posibles cambios en la estrategia de los agricultores que pudiera ser explicada y contrastada por los datos reales de aseguramiento, se ha procedido a calcular los cambios porcentuales de las variables de aseguramiento por período y agricultor del siguiente modo (se explica sólo para $Kaseg\_tot_{it}$, pero se aplica también a $Saseg\_tot_{it}$ y a Kha_{it}):

$$\%Kaseg\_tot_{it} = (Kaseg\_tot_{i2004} - Kaseg\_tot_{it})/ Kaseg\_tot_{it} \quad \text{si} \quad Kaseg\_tot_{it} > 0 \quad \text{y para } 2003 \geq t \geq 1998$$

Por tanto, se calcula para cada productor encuestado el cambio porcentual de su intensidad de aseguramiento (superficie, capital asegurado y capital asegurado por hectárea) para tantos años como sea posible con referencia a la situación de 2004 (que es la más reciente). Posteriormente, se segmenta la muestra entre aquellos que contestaron sí a aumentos de dosis de abonado, fertilizantes o superficie total de los que declararon disminuciones en estas variables. Finalmente, se han realizado tests (Test de Satherwite, con varianzas diferentes) de comparación de las variables de cambio de los grupos resultantes de la segmentación de la muestra. Se dispone en total de 54 comparaciones de medias (3 variables de aseguramiento, 3 de conducta declarada y 6 años de comparación referidos a 2004, empezando desde 1998).

Las hipótesis nulas son que si se declara un aumento del empleo de dosis de fertilizante, fitosanitarios o superficie de la explotación se deben esperar también cambios en la conducta observada de aseguramiento. Pues bien de las 54 comparaciones posibles solo las once que se presentan en el cuadro 3 son significativas ($p<0.1$).

Cuadro 3. Comparación de variables básicas de aseguramiento según registros de ENESA y respuestas declaradas sobre estrategias productivas (encuesta)

	Estrategias declaradas en la encuesta[1]		
Variable de cambio (según datos de ENESA)[3]	$Dosis\_abon_i$[2]	$Dosis\_fitos_i$[2]	$Superf_i$[2]
$\%Saseg\_tot_{i2003}$			Disminuye*
$\%Saseg\_tot_{i2000}$		Aumenta*	
$\%Saseg\_tot_{i1998}$		Aumenta**	Disminuye*
$\%Kha_{i2001}$	Aumenta*	Aumenta*	
$\%Kha_{i1998}$			Aumenta*
$\%Kaseg\_tot_{i2002}$	Aumenta*		
$\%Kaseg\_tot_{i2001}$	Aumenta*		
$\%Kaseg\_tot_{i2000}$	Aumenta**		
$\%Kaseg\_tot_{i1999}$		Aumenta**	
$\%Kaseg\_tot_{i1998}$	Aumenta*		
Nº de comparaciones significativas	5 de 18	4 de 18	3 de 18

[1]Solo se consideran los casos claros de aumento (código 1) y disminución (2), eliminando los casos de 'se mantiene' (3) y NS/NC (9).
[2]Dieciocho comparaciones posibles
[3]Se toma como base del cambio el año más reciente de aseguramiento (2004).
[*]Significatividad de los tests: [*] p<0.1; [**] p<0.05

Los resultados de las comparaciones de las variables básicas que pudieran recoger cambios en el aseguramiento, según se declaren aumentos o disminuciones en las estrategias productivas, arrojan un alto grado de ambigüedad. Solo 11 de las 54 posibles comparaciones son significativas. De estas 11, hay dos correspondientes a $Superf_i$ que contrastan con el hecho de que disminuya la superficie de superficie asegurada cuando ha aumentado la superficie de la explotación. Y los nueve tests de comparación restantes arrojan resultados coherentes entre variables declaradas y variables observadas (según registros de ENESA).

En síntesis, existe un alto grado de ambigüedad entre las estrategias declaradas y las que revelan los datos de ENESA. Aún cuando no es posible establecer una relación directa entre ambas, sí destaca el hecho de que exista correspondencia entre las respuestas que afirman 'haber aumentado las dosis de abonado' y el hecho de que en esos mismos casos se hayan registrado aumentos en el capital total asegurado (4 de 6 comparaciones significativas) o en el capital asegurado por hectárea (1 de 6). En todo caso, lo esperado hubiera sido encontrar aumentos claros en capital asegurado por hectárea cuando se declara haber aumentado en *Dosis_abon* y *Dosis_fitos*. Pero son menos de la mitad los casos en que estas diferencias son estadísticamente significativas.

Por tanto, los datos de la encuesta, contrastados con los datos de aseguramiento, no permiten formular conclusiones claras sobre el desacoplamiento de la producción. Más bien sugieren que el hecho de contratar seguros no comporta cambios estratégicos o productivos significativos.

5. Modelo econométrico

El modelo a estimar considera posibles variantes para recoger el posible efecto del seguro sobre la producción. Siguiendo a Just et al. (1993), las razones para aumentar la intensidad de aseguramiento de un agricultor se restringen a esperar aumentos en el beneficio esperado, a la aversión al riesgo y al posible beneficio derivado de la información asimétrica, además de otros idiosincrásicos ligados a la persona y a la actividad agraria.

La hipótesis del acoplamiento entre la producción y la contratación de un seguro agrario puede testarse descomponiendo los dos factores claves ya citados y examinando el poder explicativo de ambos sobre el cambio del capital asegurado. Esta variable equivale al valor esperado de las cosechas que ha asegurado. Sin embargo, el capital que asegura un agricultor puede aumentar bien porque aumenta la superficie total de cultivos asegurados, bien porque aumente el rendimiento esperado o bien porque aumenten ambos. Desde la óptica del desacoplamiento, no está claro cuál de estas medidas es más correcta si se desconocen los resultados de los cultivos que no se aseguran.

Modelo 1:

$$Kha_{it} = \alpha + \beta\, RPA_{it} + \delta\, SRP_{ikt} + \gamma\, RP0_{it} + \Sigma_i \phi_j Com_{ij} + \varepsilon_{it} \qquad [4]$$

Donde $RP0_{it}$ y Com_{ij} son variables ficticias que se incluyen en el modelo para recoger determinados efectos diferenciales. *RP0* toma valor 1 cuando el agricultor no ha percibido indemnización alguna y valor 0 en otro caso. Por su parte, Com_{ij} es un conjunto de variables dummy que relativas a la comarca a la que pertenece el agricultor, tomando el valor 1 ó 0 según corresponda. El modelo 2 es idéntico al 1 incluyendo, además, una variable discreta que recoge la variación de la dosis de abono.

Modelo 2:

$$Kha_{it} = \alpha + \beta\, RPA_{it} + \delta\, SRP_{ikt} + \gamma\, RP0_{it} + \eta\, DAB_{it} + \Sigma_i \phi_j Com_{ij} + \varepsilon_{it} \qquad [5]$$

Dejando de lado en esta versión preliminar del estudio la aversión al riesgo, como elemento más subjetivo y de difícil evaluación, los otros dos factores pueden captarse de manera directa a partir de algunas variables de medición directa. De un lado, el impacto de la subvención de las primas constituye un motivo lógico y constatado para explicar las decisiones de aseguramiento. De otro, la relación entre las indemnizaciones percibidas y las primas pagadas parece que también puede tratarse de un factor explicativo de la intensidad del aseguramiento. En los modelos propuestos se recoge este efecto mediante la consideración de dos variables, ya presentadas anteriormente. Por una parte, el ratio de pérdidas acumulado mide directamente el valor que toma dicha relación y, por otra, RP0 permite separar el efecto que sobre la intensidad de aseguramiento tiene el hecho de haber percibido, o no, alguna indemnización. De esta manera puede conocerse si existen diferencias el comportamiento asegurador de los agricultores que se deriven de la percepción de indemnizaciones.

La especificación de los modelos se ha completado considerando, de una parte, los efectos asociados a la comarca, que en esta muestra equivalen a los efectos del tipo de cultivo y, de otra, en el modelo 2, la posible influencia que la variación de la dosis de abono pudiera tener sobre la variable a explicar. La consideración de esta última variable permite incluir en el modelo una medida del comportamiento declarado por los agricultores y, por tanto, permite testar si este comportamiento guarda relación con los datos registrados acerca de su aseguramiento.

5. Resultados

Los modelos presentados en el apartado anterior han sido estimados con los datos pertenecientes a la muestra de agricultores con los que se realizó la encuesta, utilizando la información comprendida entre los años 1997 y 2005 de aquéllos agricultores que en los últimos 6 años se han asegurado, al menos, dos veces. En total la muestra empleada contiene 4529 observaciones relativas a 736 agricultores.

Los resultados de la estimación del Modelo 1 por Mínimos Cuadrados Generalizados y corregido de heterocedasticidad y autocorrelación se recogen en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Estimación MCG del Modelo 1 (Variable a explicar Kha)

Variable	Coeficiente	Elasticidad
SRP	550.431*	0.353029
RPA	-56.26133*	-0.620156
RPA0	-1118.672*	-0.137885
DMancha	-15999.12*	-0.165859
DCampiña	-15380.06*	-0.115859
DSegria	-10629.12*	-0.099119
DCampos	-16817.67*	-0.157709
DAlbaida	-13623.4*	-0.117621
DJucar	-8272.916*	-0.251982
Constante	17127*	

* Los coeficientes señalados con un asterisco han resultado ser significativos al 95%

Los resultados anteriores ponen de manifiesto la relevancia de las variables seleccionadas desde la perspectiva del comportamiento asegurador de los agricultores, más concretamente en lo que se refiere a la explicación de su intensidad aseguradora. Todas son significativas individualmente y también en conjunto.

Por una parte, tal como era de esperar, las subvenciones relativas tienen un efecto directo sobre el capital asegurado por hectárea y dicho efecto es relevante. Es decir, en la medida en que este ratio aumenta lo hace también la intensidad aseguradora de los agricultores. Este resultado puede explicarse por el efecto positivo que un aumento de las subvenciones relativas tiene sobre el valor esperado de la producción y, por ende, de los beneficios esperados.

El efecto del Ratio de Pérdidas Acumulado se descompone incluyendo en el modelo dos variables. Una variable ficticia, RPA0, que toma valor uno para aquéllos agricultores que nunca han percibido indemnización y cero para el resto. Por su parte, la variable RPA recoge el valor de este ratio, sin más. De esta manera es posible conocer el efecto diferencial de aquéllos agricultores que nunca han percibido indemnizaciones.

El resultado que se obtiene en la estimación realizada en relación con el Ratio de Pérdidas Acumulado revela que el efecto de esta variable sobre el capital asegurado por hectárea es relevante pero negativo, esto es, que un aumento de este ratio provocaría, en contra de lo que cabría esperar a priori, una reducción de la variable explicada. Sin embargo, es posible encontrar algún comportamiento que permite explicar tal resultado si atendemos a la evolución tanto de las indemnizaciones percibidas como de las primas pagadas por los agricultores, y que son las variables a partir de las que se define el Ratio de Pérdidas.

En este sentido cabe pensar en la posibilidad de que agricultores con elevada siniestralidad y que, por tanto, han percibido indemnizaciones, lleguen a reducir su capital asegurado por hectárea, lo que conllevaría una reducción de las primas pagadas y por tanto, del Ratio de Pérdidas Acumulado. Si esto fuera así podría hablarse de un desacoplamiento del seguro, en el sentido de que el cobro de indemnizaciones podría desestimular el capital que algunos agricultores desearían asegurar.

El efecto de la variable ficticia RPA0 sobre el capital asegurado por hectárea permite diferenciar el comportamiento diferencial de los agricultores que no han percibido indemnizaciones. Puede comprobarse que este hecho diferencial sí tiene efecto significativo sobre la variable a explicar en el sentido de que los agricultores que no han percibido indemnizaciones tienen un comportamiento asegurador menos intensivo que aquéllos que sí han sido indemnizados como consecuencia de haber tenido algún siniestro.

Por último, en el modelo se han incluido variables ficticias comarcales que recogen el efecto diferencial que pueda tener sobre el nivel de capital asegurado la localización geográfica de las explotaciones. Todas estas variables son significativas sobre la variable a explicar, por lo que puede afirmarse que la localización influye en el comportamiento asegurador. No obstante existe una marcada correlación entre comarca y tipo de cultivo, por lo que es probable que el efecto sobre la intensidad aseguradora pueda explicarse desde este punto de vista.

En la última columna del Cuadro 4 se recogen los valores estimados para los efectos de las variables explicativas consideradas, medidos en términos de elasticidades. Estos valores expresan, por tanto, la variación relativa del capital asegurado por hectárea frente a variaciones relativas unitarias de cada una de las variables del modelo. En el caso de tratarse de una variable ficticia, el valor estimado de la elasticidad expresa el cambio que experimentaría la variable dependiente si la ficticia cambiase de tomar valor cero a tomar valor uno.

El análisis econométrico se ha completado estimando, también por Mínimos Cuadrados Generalizados y corrigiendo heterocedasticidad y autocorrelación, el Modelo 2 del apartado anterior. En este modelo se ha incluido, con respecto al Modelo 1, una variable ficticia que recoge la variación de la dosis de abono de los agricultores. Esta variable toma valor uno siempre que el agricultor haya declarado en la encuesta que ha aumentado la dosis de abono y valor cero en otro caso. La consideración de esta variable permite testar de laguna forma la coherencia entre los valores registrados en la base de datos de ENESA y los declarados por los agricultores encuestados.

Los resultados obtenidos en la estimación de este modelo se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Estimación MCG del Modelo 2 (Variable a explicar Kha)

Variable	Coeficiente	Elasticidad
SRP	1241.331*	0.352036
RPA	-150.1037*	0.616449
RPA0	-1100.487*	0.140931
DAB	509.2415*	0.088082
DMancha	-5351.584*	0.165724
DCampiña	-4404.013*	0.119182
DGuadalentín	12437.01*	0.093736
DCampos	-6150.366*	0.156590
DAlbaida	-2928.842*	0.116790
DJucar	-2310.02*	0.249239
Constante	6168.084*	

* Los coeficientes señalados con un asterisco han resultado ser significativos al 95%

Los resultados de la estimación anterior revelan nuevamente la relevancia de las variables seleccionadas, tanto individualmente como en su conjunto, para explicar el comportamiento asegurador de los agricultores ya que todos los regresores son significativos a un nivel de confianza del 95% o mayor.

En particular, la información adicional que puede obtenerse de este modelo con respecto al anterior se refiere a la relación que existe entre la variación del capital asegurado por hectárea y la variación de la dosis de abono. En el cuadro anterior se pone de manifiesto que este efecto es significativo y positivo, esto es, que la variación de la dosis de abono explica en parte la intensidad aseguradora y de forma directa. Así, aquellos agricultores que aumentan la dosis de abono aplicada tienden también a aumentar el capital asegurado por hectárea y viceversa. Este resultado apoya la coherencia entre los datos registrados y los declarados en la encuesta, ya se comprueba que los aumentos de la dosis de abono conllevan aumentos en la intensidad aseguradora.

6. Conclusiones

Según la teoría económica, los seguros agrarios tienen ese efecto ambivalente sobre las decisiones de producir y cómo producir. Al reducir los riesgos, se estimula la inversión y la intensificación de la producción, pero al proporcionar una red de seguridad ante las contingencias puede desestimular el cuidado del cultivo y el empleo de factores de producción.

Este trabajo muestra las dificultades de lograr resultados conclusiones relevantes aplicadas al caso español (posiblemente el país del mundo con mayor diversidad y penetración del seguro agrario, pero el menos estudiado y difundido). Sin embargo, preliminarmente al menos, se aprecian rasgos de conducta que arrojan luz sobre la cuestión. En primer lugar, y sobre la base de las manifestaciones recogidas en una encuesta, muy pocos agricultores manifiestan alterar sus dosis de abonado o fitosanitarios, o la superficie sembrada. Al comparar las respuestas ante preguntas sobre posibles cambios en las estrategias productivas debidas a la contratación de un seguro con las prácticas aseguradoras de 12 años de esos mismos productores, nos encontramos con un bajo porcentaje de resultados consistentes. Ni los que manifiestan hacer aumentos de esas variables, realmente lo han hecho de manera significativa, ni los que manifiestan hacer disminuciones en esas variables clave ven confirmadas en los datos reales de aseguramiento esa conducta. Con esto, como es natural, solo se concluye que la encuesta no ofrece luz sobre el efecto del seguro, mucho menos sobre el posible desacoplamiento del seguro agrario.

Más elocuentes son los resultados del modelo econométrico empleado para explicar la variación de capital asegurado por hectárea asegurada, sobre la base de las subvenciones al seguro y del mejor indicio de selección adversa de un seguro (el ratio de pérdidas acumulado). De los dos modelos ajustados se puede concluir que las subvenciones al seguro inciden positivamente en el aumento del capital asegurado por hectárea. Es decir, el abaratamiento del seguro producido por las subvenciones de las primas provoca que los asegurados aumenten el valor esperado de sus cosechas. En este sentido, las subvenciones de los seguros podrían en

principio considerar como acopladas con la producción, si bien el impacto de estas es pequeño (elasticidad 0.3).

Los resultados de los modelos econométricos demuestran también el ambiguo efecto del resultado actuarial acumulado e histórico de cada encuestado. En general, haber percibido al menos una indemnización en algún año causa aumentos en el capital asegurado. Sin embargo, que el ratio entre indemnizaciones percibidas totales y primas pagadas tenga un efecto negativo sobre el capital asegurado por hectárea tiene una lectura bien diferente. Sugiere que el productor tiende a relajar el empleo de factores, asegurando menores valores de su cosecha cuando va obteniendo mayores retornos del aseguramiento en forma de indemnizaciones.

El balance de ambos afectos reconocidos en la literatura sobre el seguro agrario debe ser objeto de atención referente en futuros trabajos. En el presente, se ha confirmado su importancia como factores explicativos de la estrategia aseguradora. En otros sucesivos, habrá que determinar en qué casos cual es mayor es y porqué. Solo entonces se podrá dar una respuesta a la pregunta que titula el trabajo.-

Referencias

Ahearn, Mary Clare, David Harrington, Robert Hoppe y Penni Korb (2004). “Decoupled and Coupled Payments Alter Household Labor Allocation.” In "Decoupled Payments in a Changing Policy Setting", *Agricultural Economic Report* 838, ERS, USDA.

Antón, Jesús y Céline Giner (2004). “Production Incentives of Risk Reducing Policies and Strategies.” V Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria

Anton, Jesus y Chantal L. Mouel (2004). “Do Counter-cyclical payments in the 2002 US Farm Act create incentives to produce?” *Agricultural Economics* 31 (2-3): 277-284

Babcock, B.A., D.A. Hennessy. 1996. Input Demand Under Yield and Revenue Insurance American Journal of Agricultural Economics 78:335-347

Barnett, B.J. 2004. “Agricultural Index Insurance Products: Strengths and Limitations”. *Agricultural Outlook Forum* 2004

Burfisher, Mary E., Sherman Robinson y Karen Thierfelder (2000). “North American Farm Programs and the WTO.” *American Journal of Agricultural Economics* 82: 768-774.

Burgaz, F.J., M.M. Pérez-Morales (1996). *1902-1992. 90 Años de seguros agrarios en España*. Serie Estudios, MAPA, Madrid, 557 pp.

Chavas, Jean Paul (2001). “Direct Payments, Safety Nets and Supply Response: Discussion.” American Journal of Agricultural Economics 83 (5): 1215-1216

Coble, Keith H., Thomas O. Knight, Rulon D. Pope, Jeffrey R. Williams. 1996. “Modeling Farm-Level Crop Insurance Demand with Panel Data”. *American Journal of Agricultural Economics* 78: 439-447

Collender, Robert N. y Mitch Morehart (2004). “Decoupled Payments to Farmers, Capital Markets, and Supply Effects.” In "Decoupled Payments in a Changing Policy Setting", Agricultural Economic Report 838, ERS, USDA.

Dewbre, Joe, Jesus Anton y Wyatt Thompson (2001). “The Transfer Efficiency and Trade Effects of Direct Payments.” American Journal of Agricultural Economics 83 (5): 1204-1214

Garrido, A., M. Bielza y J.M. Sumpsi. (2002). The impact of crop insurance subsidies on land allocation and production in Spain. OCDE, AGR/CA/APM(2002)16.

Goodwin, B.K. (1994). “Premium rate determination in the Federal Crop Insurance Program: What do averages have to say about risk?”. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 19:382-395

Hennessy, David A. (1998). “The production effects of agricultural income support policies under uncertainty.” *American Journal of Agricultural Economics* 80 (1): 46-57

Horowitz, J.K., E. Lichtenerg, 1993. “Insurance, Moral Hazard, and Chemical Use in Agriculture”. *American Journal of Agricultural Economics* 75(5): 926-935

Just, R.E., L. Calvin (1993). “Adverse selection in US crop insurance: The relationship of farm characteristics to premiums”. Unpublished Manuscript, University of Maryland

Just, R.E., L. Calvin, J. Quiggin (1999). "Adverse selection in Crop Insurance: Actuarial and Asymmetric Information Incentives". *American Journal of Agricultural Economics* 81: 834-849

Lence, Sergio H. (2000). "Using Consumption and Asset Return Data to Estimate Farmers' Time Preferences and Risk Attitudes." *American Journal of Agricultural Economics* 82: 943-947

Lin, W.; P. Westcott; B. Skinner; S. Sanford; D.G. de la Torre Ugarte (2000). *Supply Response Under the 1996 Farm Act and Implications for the U.S. Field Crops Sector*. Technical Bulletin Number 1888, ERS-USDA.

Makki, Shiva S., Agapi Somwaru y Monte Vandeveer (2004). "Decoupled Payments and Farmer's Production Decisions Under Risk." In "Decoupled Payments in a Changing Policy Setting", *Agricultural Economic Report* 838, ERS, USDA.

Martini, Roger, Jesus Anton y Joe Dewbre (2005). "Policy changes and modelling challenges: insights from PEM analysis." Presented at the 89th EAAE Seminar in Parma

OECD (2004). "Risk Effects of PSE Crop Measures". AGR/CA/APM(2002)13/FINAL.

Moschini, G., D.A. Hennessy. 2001. "Uncertainty, Risk Aversion, and Risk Management for Agricultural Producers". En *Handbook of Agricultural Economics* V. 1A (Eds. B.Gardner and G. Rausser). Elsevier Science, 87-154

Quiggin, J., G. Karagiannis, J. Stanton (1993) "Crop Insurance and Crop Production: An Empirical Study of Moral Hazard and Adverse Selection". *Australian Journal of Agricultural Economics* 37(2): 95-113

Ramaswami, Bharat, 1993. "Supply Response to Agricultural Insurance: Risk Reduction and Moral Hazard Effects". *American Journal of Agricultural Economics* 75: 914-925

Roberts, Michael J. (2004). "Effects of Government Payments on Land Rents, Distribution of Payment Benefits, and Production." In "Decoupled Payments in a Changing Policy Setting", *Agricultural Economic Report* 838, ERS, USDA.

Roe, Terry, Agapi Somwaru y Xinshen Diao (2004). "Decoupled Payments: A Dynamic, Economywide Perspective." In "Decoupled Payments in a Changing Policy Setting", *Agricultural Economic Report* 838, ERS, USDA.

Serra, T., B.K. Goodwin y A.M. Featherstone, 2003."Modeling Changes in the U.S. Demand for Crop Insurance During the 1990s" *Agricultural Finance Review* 63(2).

Smith, Vincent H., Barry K. Goodwin, 1996. "Crop Insurance, Moral Hazard, and Agricultural Chemical Use". *American Journal of Agricultural Economics* 76: 428-438

Tielu, A. y I. Roberts (1998). "Farm Income Support." *ABARE Current Issues* 98.4

Turvey, C., K. Meilke, A. Weersink, K. Chen y R. Sarker, 1997. *The Transfer Efficiency Assessment of Individual Income-Based Whole Farm Support Programs*.

Technical Paper 5-95. Farm Management Solutions Inc. and The Department of Agricultural Economics and Business, The University of Guelph

Young, C. Edwin, Monte Vandeveer y Randall D. Schnepf (2001). "Production and Price Impacts of U.S. Crop Insurance Programs." *American Journal of Agricultural Economics* 83

Young, C. Edwin y Paul C. Westcott (2000). "How Decoupled is U.S. Agricultural Support for Major Crops?" *American Journal of Agricultural Economics* 82: 762-767.

Wu, JJ. (1999). "Crop Insurance, Acreage Decisions, and NonPoint-Source Pollution". *American Journal of Agricultural Economics* 81: 305-320

APOYO COMUNITARIO A LA AGRICULTURA DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS[130]

José María García Álvarez-Coque
Silvia Andrés González-Moralejo
Grupo de Economía Internacional. Universidad Politécnica de Valencia

RESUMEN

La política agraria en España ha estado sujeta en los últimos años a cambios sustanciales, que han implicado por un lado modificaciones en el nivel y los mecanismos de apoyo al sector y, al mismo tiempo, una creciente complejidad en la articulación y papel de los diferentes niveles de la Administración. Después de la Agenda 2000 y la Revisión Intermedia de la PAC, los instrumentos de política agraria son cada vez más aplicados de manera diferencial a nivel regional. Este contexto hace que sea cada vez más necesario disponer de un sistema de información sobre el apoyo a la agricultura en las diversas regiones españolas que permita un seguimiento y evaluación del nivel global y la distribución de ese apoyo. El trabajo adopta como base metodológica los avances realizados en la estimación de indicadores de apoyo a la agricultura por la OCDE. Además, tiene en cuenta los resultados de proyectos anteriores realizados en España referidos al gasto público en agricultura de las CCAA y a la medición del apoyo global al sector agrario de las diversas CCAA.

Palabras clave: apoyo a la agricultura, transferencias presupuestarias, agricultura española.

ABSTRACT

The agricultural policy in Spain has been involved in significant changes which have implied some modifications on the support level and its mechanisms, and a increasing complexity on the organization and role of the different levels of Government. After the Agenda 2000 and the CAP's Mid-Term Review, some instruments that can be applied at regional level are available. In this context, an information system about agricultural support that allowed the monitoring and evaluation of the support and its distribution becomes necessary. This work uses the progress on agricultural support indicators estimated by the OECD as the methodologic basis. The reserch takes into account the results of previous works carried out in Spain related to the AACC public expenditure on agriculture and measurement of the global suppot to the agricultural sector.

Key words: agricultural support, budget transferences, Spanish agriculture.

[130] El trabajo se enmarca en el Convenio entre el MAPA y la Universidad Politécnica de Valencia sobre "Un Observatorio del Apoyo Público a la Agricultura Española".

1. INTRODUCCIÓN

En la Unión Europea, los niveles y las formas de apoyo a la agricultura han venido influidos por las reformas recientes de la PAC. Dos procesos, acentuados tras las reforma MacSharry de 1992, la Agenda 2000 y la Revisión Intermedia de la PAC, han sido, por un lado, el cambio de instrumentos de política hacia un menor énfasis en las transferencias a la producción por la vía del apoyo a los precios, hacia un mayor énfasis en las transferencias directas a los productores; por el otro, se tiende una aplicación de instrumentos manera diferenciada a nivel nacional y regional. Los distintos niveles de la Administración (autonómico, central y europeo) tienden a desempeñar papeles complementarios. Pero es difícil concebir una aplicación diferencial y descentralizada de las políticas agrarias sin coordinación y sin evaluación. Ninguna Comunidad Autónoma debería poner en marcha programas sin un seguimiento de lo que se está haciendo en otras Comunidades Autónomas. Las diferencias regionales en los niveles de apoyo pueden ser apreciables, como también pueden serlo las especializaciones en los objetivos o en los instrumentos. Así, por ejemplo, las transferencias de precios y mercados pueden ser importantes en la Comunidad "A" frente a un enfoque de desarrollo rural predominante en la Comunidad "B". Las ayudas directas desacopladas pueden ser un instrumento predominante en la Comunidad "C", frente a la vigencia de otras medidas de intervención de precios y mercados en la Comunidad "D". Este contexto hace que sea cada vez más necesario disponer de un sistema de información sobre el apoyo a la agricultura en las Comunidades Autónomas, que permita un seguimiento y evaluación al menos de los siguientes aspectos: el nivel global, los mecanismos de apoyo al sector y la distribución de ese apoyo. La construcción de estos sistemas de información supone una condición previa a la formulación de mecanismos racionales o modelos de toma de decisiones en políticas agrarias (Atance y Gómez-Limón, 2004).

Este artículo tiene en cuenta antecedentes importantes de orden metodológico, como son los referidos a la estimación de indicadores de apoyo a la agricultura de la OCDE (conceptos de *Producer Support Estimate* (PSE) y *Total Support Estimate* (TSE))[131]. Hemos partido de esta base para plantear una estimación del apoyo a la agricultura en las CCAA que sea comparable con las estimaciones realizadas por la OCDE para sus Estados miembros. Una descripción de estos indicadores y su aplicación a la UE se encuentran en los documentos que la propia OCDE ofrece en su página web[132] (OECD, varios años). La estimación del apoyo a la agricultura a escala regional ha sido abordada anteriormente. Como antecedentes próximos podemos citar el informe publicado por la Comisión en 1981, seguido de los estudios sobre las transferencias de la PAC tras la reforma MacSharry de 1992, con resultados para 1994 y 1996 (European Commission, 2001) y para 1991 y 1995 (Tarditi y Zanias, 2001). Estos trabajos utilizan el concepto de PSE de la OCDE como también lo hace el artículo de Zanias (2002) orientado al cálculo de las transferencias por Estados Miembro. Más recientemente, un proyecto del *European Spatial Planning Observation Network* (ESPON, 2005) analiza los impactos territoriales de la PAC para 1999, pero sólo tiene en cuenta los productos continentales en el cálculo de las transferencias del primer pilar. Algunos estudios han analizado las transferencias en países con organización administrativa federal, como Suiza (Walkenhorst, 2003) y Alemania (Anders et al., 2004; Hansen, 2005). Para el caso de España, un antecedente del estudio del gasto público en las agriculturas de las CCAA fue realizado en García Álvarez-Coque et al. (1994). Otro antecedente es el esfuerzo realizado para la elaboración del *Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural* elaborado por el MAPA (2004). Los resultados de estos estudios han permitido realizar análisis sobre la repercusión de los apoyos públicos de las distintas administraciones en las agriculturas regionales españolas, como es el caso de los efectos de la reforma de la PAC y la Ampliación (García Álvarez-Coque, 2003; Compés y García Álvarez-Coque, 2005). De reciente creación, el *Observatorio del Apoyo Público a la Agricultura*, promovido a instancias del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, contempla la estimación de indicadores de apoyo a la agricultura en las Comunidades Autónomas. Este artículo suministra unos primeros resultados del proyecto, persiguiendo los siguientes objetivos:

[131] El indicador se basa en el concepto de Equivalente de Subsidio al Productor propuesto por Corden (1971) e introducido por primera vez como medida del apoyo a la agricultura por Josling (1979).
[132] http/:www.oecd.org

a. Establecer un sistema de indicadores y de recopilación de información que permita evaluar anualmente el nivel comunitario de apoyo a la agricultura en España y cada una de sus Comunidades Autónomas.

b. Estimar para el conjunto de España y cada una de las CCAA, los principales indicadores del apoyo al productor que utiliza la OCDE (ver próximo sección): Estimación del Apoyo al Productor (EAP), Estimación de los Servicios Generales a la Agricultura (ESGA) y Estimación del Apoyo Total (EAT), distinguiendo el cálculo de cada uno de sus componentes: apoyo al precio de mercado y transferencias presupuestarias.

c. Analizar, para el conjunto de España y cada una de las CCAA, la composición del apoyo al productor por tipos de medidas (sostenimiento de precios, pagos directos derivados de la política de precios y mercados, medidas de desarrollo rural, ...) y su financiación por consumidores o contribuyentes.

d. Examinar la distribución del apoyo al productor desde diversas perspectivas: por explotación, por UTA y por Ha.

El valor añadido que se quiere aportar en este trabajo es una valoración cuantitativa de la distribución regional de los apoyos derivados de la PAC en España, para después sopesar y explicar el impacto real que supone la PAC en las Comunidades Autónomas de nuestro país. Aunque la metodología utilizada se adapta en lo posible a la sugerida por la OCDE, el proyecto intenta ampliar la muestra de productos considerados por la OCDE para incluir todos los productos mediterráneos más relevantes de la agricultura en las CCAA. La OCDE recurre a un procedimiento de extrapolación que puede ser superado mediante la estimación directa del apoyo en los productos más importantes en cada Comunidad Autónoma.

2. LOS INDICADORES DE APOYO DE LA OCDE

Una manera de examinar el grado en que la UE ha reformado su política es revisando los indicadores de apoyo total que la OCDE publica anualmente en sus informes sobre las políticas agrarias en los países industrializados (OECD, 2004). El indicador más importante es la Estimación de la Ayuda al Productor (anteriormente llamada Equivalente de Subvenciones al Productor), que ha sido adoptado por la OCDE para medir la ayuda a la agricultura. La EAP (*PSE – Producer Support Equivalent*, sería el término anglosajón) es una medida agregada de ayuda anual a los agricultores establecida para incluir, junto a los impuestos o las subvenciones (explícitos o implícitos) al producto final, todas las subvenciones o impuestos indirectos a los insumos y cualquier otra forma de ayuda directa a los productores. La EAP equivale al valor monetario de todas las transferencias a los productores resultantes de políticas que implican obstáculos al comercio, apoyo a los precios, programas de productos básicos, apoyo a la comercialización, subvenciones a los insumos, exenciones fiscales y asistencia a las inversiones de largo plazo, incluyendo tanto las medidas de ayuda a productos específicos como las no referidas a productos específicos. A los efectos de poder comparar los niveles de la ayuda en diversos países o regiones, el valor monetario total de estas formas de ayuda se expresa normalmente en términos de ratios, como la EAP por Unidad de Trabajo Agrario (UTA), por Hectárea cultivada, o en términos de porcentaje del margen bruto total o del valor bruto de los ingresos de la agricultura. Las medidas de EAP se calculan para productos individuales y pueden ser sumadas a los efectos de obtener la EAP total, o al nivel regional. El EAP es un indicador discutido, cuyo método de cálculo debe ser interpretado con reservas (Berthelot, 2004; Wise; 2004; Tangermann, 2005). Sin embargo, es un indicador útil porque permite comparaciones internacionales y porque, reconociendo las limitaciones del indicador, no se debe poner énfasis únicamente en su cuantía total, sino en su evolución y en su distribución entre los distintos instrumentos de apoyo, cuyo grado de distorsión del mercado es variable.

Tan importante como la magnitud de la transferencia lo son “las formas de transferencia”. Es decir, hay formas de ayuda que distorsionan más el comercio internacional que otras (Blandford, 2005). En general, se tiende a aceptar que las transferencias vía precios

comportan un mayor grado de distorsión. La metodología de la OCDE permite clasificar las ayudas por tipos, considerando por un lado las transferencias derivadas de intervenciones de precios, y por el otro, los grupos de transferencias relacionadas con desembolsos o pagos directos a los productores. Así la **Estimación de Ayuda al Productor (EAP)**, recoge dos tipos de transferencias:

- Las que mantienen los precios internos a los productores a niveles más altos (y ocasionalmente más bajos) que los precios mundiales, conformando el componente denominado *apoyo al precio de mercado*;
- Las que proporcionan pagos a los productores, basados en criterios como el volumen producido, la cantidad de inputs usada, el número de animales, el área cultivada o la renta recibida, conformando el componente denominado *transferencias presupuestarias.*

La OCDE considera también la **Estimación de los Servicios Generales a la Agricultura (ESGA)**, que recoge el valor monetario de las transferencias anuales a la agricultura (que siendo gasto público no está incluido en la EAP porque no tiene carácter individual) proporcionadas para la provisión de servicios de investigación, desarrollo rural, inspección, marketing, promoción, etc. A partir de los indicadores definidos, la OCDE obtiene la **Estimación de la Ayuda Total (EAT)**. Se trata de un indicador del valor monetario anual de todas las transferencias, derivadas de medidas de política, que apoyan al sector agrícola. Incluye las transferencias a productores (EAP), los servicios generales prestados a la agricultura (ESGA) y las transferencias de los contribuyentes a los consumidores. La EAT porcentual expresa el apoyo general en porcentaje del PIB. Siguiendo esta propuesta metodológica, la finalidad de este trabajo será estimar la EAP, la ESGA y la EAT regional de cada una de las CCAA españolas, originadas en las transferencias de la PAC.

3. EL APOYO AL PRECIO DE MERCADO EN LAS CCAA

Para la estimación del componente de apoyo al precio de mercado puede recurrirse a dos enfoques metodológicos, correspondientes a dos categorías de productos. Tomando como base la UE, considerada de manera agregada, para los productos de carácter continental (cereales, oleaginosas, azúcar, carnes, lácteos y huevos) pueden tomarse los resultados obtenidos por la OCDE para el año correspondiente (OECD, varios años). Recientemente, la OCDE suministra también cálculos para patatas, tomates, flores y plantas y vino. Para aceite de oliva, tabaco, algodón, frutas y hortalizas las bases de la OCDE no suministran información, por lo que desarrollaremos una estimación propia. En consecuencia, nos encontramos con dos escenarios posibles, una valoración del apoyo al precio de mercado basado en la metodología de la OCDE, y un segundo escenario de valoración del apoyo al precio de mercado basado en los productos OCDE más los productos calculados por este trabajo.

Para la estimación propia del apoyo al precio de mercado en cada CCAA se considerarán distintas alternativas metodológicas. Las más destacadas en la UE son las sugeridas desde la Universidad de Siena, basadas en el uso del subsidio unitario (Nucifora y Sarri, 1997) y del arancel (Tarditi, 1999; Nucifora, Perugini y Sarri, 2001). También son de aplicación los trabajos en California de Sumner y Brunke (2004), donde la producción agrícola es similar a la mediterránea con lo que los indicadores de la OCDE no engloban a todos sus productos.

3.1 Estimaciones según metodología de la OCDE

Inicialmente, hemos tomado los resultados del componente de apoyo al precio de mercado en la UE calculado por la OCDE para los años 2002 y 2003 y en los 19 productos individuales que considera, que denominaremos a partir de ahora productos estándar. Una vez disponemos de los resultados agregados a nivel de Unión Europea, hemos supuesto que el apoyo al precio de mercado interno se distribuye entre las regiones de la UE de manera proporcional a su participación en la producción final agraria de la Unión. Esto significa que debemos calcular, producto por producto, **los coeficientes de participación de cada CCAA**

en la producción final agraria de la UE. Para el cálculo de dichos coeficientes de participación se requiere conocer el nivel de producción comunitario y regional de cada producto. Para la producción comunitaria hemos tomado los datos empleados por la OCDE procedentes de EUROSTAT (garantizando así la máxima coherencia con los cálculos de la OCDE), y para la producción regional hemos usado los datos ofrecidos en el Anuario de Estadística Agroalimentaria del MAPA (2003, 2004). Por supuesto, hemos comprobado previamente que ambas fuentes, OCDE y MAPA, son coherentes con los resultados que EUROSTAT ofrece a nivel nacional. Con objeto de armonizar las unidades de medida utilizadas por las distintas fuentes hemos optado por recoger las estimaciones de producción traducidas a unidades monetarias, es decir, hemos calculado **el valor de la producción comunitaria y el valor de la producción regional**. Para ello, hemos empleado los mismos precios al productor que utiliza la OCDE en sus cálculos, salvo en un producto, flores y plantas, que hemos tenido que recurrir a los precios que publica el MAPA porque la OCDE no suministra el dato. A partir de los datos de valor de la producción comunitaria y regional para cada producto procedemos al cálculo de los coeficientes de participación, como el cociente entre el valor de la producción regional y el valor de la producción comunitaria, expresado en términos porcentuales. A continuación, por producto estándar (producto individual calculado por la OCDE), se asigna el apoyo al precio de mercado de la UE a la parte que le corresponde a cada CCAA, aplicando cada coeficiente porcentual de participación al apoyo al precio de mercado comunitario.

Debemos aquí recordar que existen otros productos que también disfrutan de un cierto apoyo al precio de mercado pero que no son considerados por la OCDE en sus cálculos de productos individuales. Este hecho es contemplado por la OCDE mediante una extrapolación de la siguiente manera: conocida la producción final de la UE y el porcentaje de la misma representado por los productos estándar, el apoyo al precio de mercado total se estima incrementando el apoyo al precio de mercado estándar en virtud del porcentaje de producción restante para alcanzar la total. Evidentemente se trata de una aproximación, ya que implícitamente se está suponiendo que el resto de productos reciben un nivel de apoyo al precio de mercado porcentual idéntico al promedio del conjunto de productos sí calculados. Más concretamente, la OCDE, en sus cálculos para la UE, considera que en el año 2002 el porcentaje de producción estándar suponía el 72,751%, y en el 2003 el 71,804% de la producción final comunitaria. En consecuencia, utiliza los **coeficientes de corrección anuales** 0,72751 y 0,71804 para **convertir el apoyo al precio de mercado estándar en apoyo al precio de mercado total.** En nuestro caso, y para mantener coherencia con estas orientaciones de la OCDE, hemos optado por calcular el porcentaje que los productos estándar representan en el valor de la producción de la rama agraria de cada CCAA, llegando así a unos **coeficientes de corrección regionales** con el objetivo de tener en cuenta el efecto de la especialización productiva de cada CCAA. Después se ha dividido el apoyo al precio de mercado estándar de cada CCAA entre su correspondiente coeficiente de corrección para obtener los valores totales de apoyo al precio de mercado, cuyos resultados son los que se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Niveles totales de apoyo al precio de mercado de las CCAA según la OCDE (millones de €)

	2002			2003			VALOR PROMEDIO
	MPS estándar	coeficiente	MPS total	MPS estándar	coeficiente	MPS total	
GALICIA	494,857	98,89	500,42	511,15	95,31	536,32	518,37
ASTURIAS	128,92	72,62	177,52	119,83	64,32	186,32	181,92
CANTABRIA	92,22	80,67	114,32	84,43	71,82	117,56	115,94
PAÍS VASCO	103,06	71,63	143,88	101,67	67,58	150,46	147,17
NAVARRA	69,97	53,37	131,10	81,69	53,24	153,45	142,28
LA RIOJA	23,98	42,79	56,04	26,09	48,50	53,81	54,92
ARAGÓN	158,19	33,06	478,49	203,34	33,26	611,42	544,96
CATALUÑA	673,79	69,29	972,40	753,16	65,00	1158,68	1065,54
BALEARES	22,70	38,31	59,24	24,97	38,84	64,30	61,77
CASTILLA LEÓN	637,94	56,08	1137,50	649,94	51,17	1270,17	1203,84
MADRID	180,53	100,00	180,53	179,91	100,00	179,91	180,22
CASTILLA LA MANCHA	261,71	77,33	338,44	300,04	76,88	390,27	364,36
COMUNIDAD VALENCIANA	174,48	33,63	518,82	172,70	32,45	532,17	525,50
MURCIA	111,60	42,82	260,65	147,82	41,67	354,73	307,69
EXTREMADURA	66,154	76,88	86,05	156,83	76,38	205,31	145,68
ANDALUCIA	404,40	30,81	1312,51	501,27	45,25	1107,70	1210,10
CANARIAS	29,13	45,68	63,77	39,87	43,88	90,87	77,32
TOTAL ESPAÑA	**3633,645**		**6531,69**	**4054,71**		**7163,46**	**6847,57**

Fuente: Elaboración de los autores.

En una primera valoración de los datos, vemos que el apoyo al precio de mercado de la agricultura española ascendió a 6.850 millones de euros. Las CCAA que disfrutaron de mayor apoyo son Andalucía, Castilla-León y Cataluña, con el 17,7, el 17,6 y el 15,6% del total. En el otro extremo, el apoyo fue mínimo en Canarias, Baleares y La Rioja, con porcentajes del 1,1, 0,9 y 0,8%, respectivamente.

3.2. Estimaciones con productos mediterráneos individualizados

El segundo enfoque que propone este artículo pretende afinar más el cálculo de apoyo al precio de mercado total en cada CCAA. Para ello, tomamos los valores ya calculados para los productos estándar (es decir, antes de realizar la extrapolación a la producción total que se muestra en el Cuadro 1), y completaremos hasta alcanzar dicha producción total realizando una estimación propia para los otros productos: aceite de oliva, tabaco, algodón, frutas y hortalizas[133]. La OCDE sugiere en su metodología estándar medir la diferencia porcentual entre los precios domésticos e internacionales. Hemos realizado este ejercicio a partir de los datos de COMEXT que permiten obtener valores unitarios de las importaciones intracomunitarias (precio "interno") y extracomunitarias (precio "mundial"). Estos valores unitarios y sus correspondientes diferenciales porcentuales se muestran en el Cuadro 2.

[133] Teniendo en cuenta los datos regionales de producción disponibles en el Anuario de Estadística Agroalimentaria del MAPA, en frutas cítricas hemos incluido naranjas, mandarinas, limones y pomelos, que suponen más de un 99% de la producción de cítricos; como frutas frescas hemos incluido uva de mesa, sandía, melón, albaricoque, cereza, melocotón, pera, manzana y ciruelas, con lo que alcanzamos una representatividad cercana al 95% (excluidos cítricos, plátano y frutos secos); y hortalizas agrupa a col, espárrago, lechuga, escarola, espinaca, pepino, berenjena, pimiento, alcachofa, coliflor, ajo, cebolla, zanahoria y champiñón, con lo que, exceptuando al tomate, tenemos representada el 80% de la producción de hortalizas en España.

Cuadro 2. Precios domésticos, mundiales y sus diferenciales porcentuales para productos no estándar

	2002				2003			
PRODUCTO	P. DOMESTICO	P. MUNDIAL	DIF	DIF %	P. DOMESTICO	P. MUNDIAL	DIF	DIF %
ACEITE DE OLIVA	2,150	1,825	0,325	17,804	2,303	2,013	0,290	14,389
TABACO	3,128	4,241	-1,114	-26,256	3,082	3,641	-0,559	-15,366
ALGODÓN	1,094	1,223	-0,129	-10,529	1,130	1,177	-0,047	-4,027
HORTALIZAS	0,729	0,534	0,194	36,387	0,703	0,547	0,156	28,628
PLÁTANO	0,686	0,627	0,058	9,303	0,629	0,622	0,008	1,220
FRUTA CÍTRICA	0,650	0,570	0,080	13,993	0,668	0,578	0,091	15,698
FRUTA FRESCA	0,776	1,041	-0,265	-25,478	0,844	0,954	-0,110	-11,517

Fuente: elaboración propia a partir de COMEXT (2006).

Los datos contenidos en el Cuadro 2 muestran diferenciales de precio positivos para aceite de oliva, plátano, hortalizas y fruta cítrica, así como también la existencia de diferenciales negativos, lo que sería indicativo de un precio internacional superior al doméstico y, en consecuencia, de un apoyo al precio de mercado nulo. Este sería el caso de algodón, tabaco y fruta fresca. Seguidamente, hemos aplicado el diferencial porcentual al valor de la producción en cada CCAA, para cada uno de los productos o grupos de productos no estándar, con lo que se obtiene una estimación del apoyo al precio de mercado. Un resumen de los resultados se muestra en el Cuadro 3. Para cada uno de los años estudiados, la primera columna del Cuadro 3 muestra el apoyo al precio de mercado (*Market Price Support* o MPS) calculado por el procedimiento de la OCDE para los productos estándar. En la segunda columna encontramos el apoyo al precio de mercado que hemos estimado mediante la aplicación de diferenciales de precio porcentuales para el resto de productos. En consecuencia, el apoyo al precio de mercado total lo obtenemos sumando, para cada CCAA, el valor de ambas columnas. Este resultado se muestra en la tercera columna, que compararemos con el apoyo al precio de mercado total que ya obtuvimos siguiendo el método de extrapolación de la OCDE y que vemos en la columna sombreada. Comparando ambos resultados finales vemos que existen marcadas diferencias: las estimaciones del ejercicio y las de la OCDE difieren en torno a un 22%. Y si atendemos a los resultados regionales observamos que **el método de la OCDE suministra valores por lo general superiores al apoyo al precio de mercado obtenido mediante el método de los diferenciales de precios.** Por otra parte, debemos ser muy cuidadosos en la interpretación de estos resultados. En algunos casos, como en frutas y hortalizas, la gran variedad de productos y la calidad tan heterogénea que se puede encontrar en cada uno de ellos dificulta el cálculo de valores unitarios interno y mundial representativos.

Cuadro 3. Cálculo propio, por diferenciales de precio, del apoyo al precio de mercado en las regiones españolas en el periodo 2002-2003 (en millones de €)

	2002				2003			
	MPS estándar	MPS estimado	MPS diferencial	MPS OCDE	MPS estándar	MPS estimado	MPS diferencial	MPS OCDE
GALICIA	494,86	25,41	520,27	500,42	511,15	27,08	538,23	536,32
ASTURIAS	128,92	1,87	130,79	177,52	119,83	1,47	121,30	186,32
CANTABRIA	92,22	0,94	93,16	114,32	84,43	0,72	85,15	117,56
PAÍS VASCO	103,06	4,33	107,39	143,88	101,67	3,62	105,29	150,46
NAVARRA	69,97	24,74	94,71	131,10	81,69	25,07	106,76	153,45
LA RIOJA	23,98	25,12	49,10	56,04	26,09	22,22	48,31	53,81
ARAGÓN	158,19	14,72	172,91	478,49	203,34	13,79	217,13	611,42
CATALUÑA	673,79	48,77	722,56	972,40	753,16	46,42	799,58	1158,68
BALEARES	22,70	17,85	40,55	59,24	24,97	16,26	41,23	64,30
CASTILLA LEÓN	637,94	43,94	681,88	1137,50	649,94	33,47	683,41	1270,17
MADRID	180,53	11,07	191,60	180,53	179,91	10,93	190,84	179,91
CASTILLA LA MANCHA	261,71	148,13	409,84	338,44	300,04	133,83	433,87	390,27
COMUNIDAD VALENCIANA	174,48	199,41	373,89	518,82	172,70	208,94	381,64	532,17
MURCIA	111,60	165,63	277,23	260,65	147,82	163,73	311,55	354,73
EXTREMADURA	66,15	23,28	89,43	86,05	156,83	35,99	192,82	205,31
ANDALUCIA	404,40	625,11	1029,51	1312,51	501,27	748,32	1249,59	1107,70
CANARIAS	29,13	19,29	48,42	63,77	39,87	11,03	50,90	90,87
TOTAL ESPAÑA	**3633,65**	**1399,61**	**5033,26**	**6531,69**	4054,71	**1502,89**	**5557,60**	**7163,46**

Fuente: elaboración de los autores.

Ante esta situación, algunos autores que han abordado la estimación del EAP para productos no estándar han sugerido otros procedimientos de cálculo del apoyo al precio de mercado que no incluyen el uso de diferenciales de precio. De entre ellos, los citados autores italianos Tarditi (1999) y Nucifora, Perugini y Sarri (2001) han trabajado en la estimación del EAP para productos mediterráneos en el periodo 1989-1998, sugiriendo una versión ligeramente diferente a la metodología estándar, que consiste en usar el arancel frente a terceros países como una medida de la diferencia entre los precios internos e internacionales. Multiplicando la tarifa arancelaria porcentual por el valor de la producción consiguen una estimación del apoyo al precio de mercado. Entendemos que este método supera el inconveniente de la heterogeneidad del producto en el cálculo de valores unitarios de importación. Para aplicar el arancel representativo hemos consultado el Derecho de Aduana del Arancel Aduanero Común a la importación, en la base de datos TARIC[134]. En el caso de los productos individuales, algodón, tabaco, aceite de oliva y plátano, el arancel se mantiene constante a lo largo del año y podemos considerar como representativo el valor ofrecido en TARIC. Para frutas cítricas, frescas y hortalizas hemos tenido en cuenta que su régimen arancelario varía de acuerdo con el mes o estación. En estos productos, hemos calculado un **arancel medio anual ponderado** por el porcentaje de producción obtenida durante el correspondiente mes. Se ha utilizado la distribución mensual de la producción ofrecida por el MAPA. Una vez tenemos disponibles todas los aranceles por producto específico, el **arancel representativo de cada sector agregado** lo hemos calculado ponderando el arancel de cada producto incluido en el grupo por su correspondiente valor de la producción. El uso del valor de la producción, y no de la cantidad producida, considera implícitamente cualquier variación estacional así como también las diferentes calidades y variedades de productos. Todos los

[134] Según muestra la base de datos, los aranceles de todos los productos considerados se han mantenido constantes a lo largo del periodo objeto de estudio (2002-2003).

aranceles porcentuales se ofrecen en el Cuadro 4. Estos son los diferenciales de precios utilizados para calcular las transferencias asociadas con el apoyo al precio de mercado, multiplicando el valor de la producción de cada CCAA por el arancel porcentual relevante. Los resultados así obtenidos se encuentran en el Cuadro 5.

Cuadro 4. Arancel promedio representativo de cada producto o sector

PRODUCTO/ SECTOR	ARANCEL (%)	
	2002	2003
ALGODÓN	0	0
TABACO	18,4	18,4
ACEITE DE OLIVA	18,1	18,1
PLÁTANO	16	16
FRUTAS CÍTRICAS	13,1	12,8
FRUTA FRESCA	12,2	11
HORTALIZAS	10,7	10,7

Fuente: Elaboración de los autores a partir de TARIC (2006) y MAPA (2003, 2004).

Para cada uno de los años estudiados, la primera columna del Cuadro 5 muestra el apoyo al precio de mercado calculado por el procedimiento de la OCDE para los productos estándar. En la segunda columna encontramos el apoyo al precio de mercado que hemos estimado mediante el procedimiento del arancel para el resto de productos. En consecuencia, el apoyo al precio de mercado total lo obtenemos sumando, para cada CCAA, el valor de ambas columnas. Este resultado se muestra en la tercera columna, que compamos con el apoyo al precio de mercado total que ya obtuvimos siguiendo el método de la OCDE y que vemos en la columna sombreada. Comparando ambos resultados finales vemos de nuevo que el apoyo al precio de mercado en España sigue siendo llamativamente inferior en nuestra estimación que en la de la OCDE, aproximadamente un 27% menor, lo mismo que ocurre a nivel regional. Esto confirma que los productos no estándar (algodón, tabaco, aceite de oliva, plátano, frutas cítricas, frutas frescas y hortalizas), más típicamente mediterráneos, no reciben en la UE un nivel de apoyo al precio de mercado comparable al de los productos estándar. En consecuencia, comprobamos de nuevo que el método de **extrapolación produce estimaciones del apoyo al precio de mercado superiores y, a nuestro juicio, sobrevaloradas**, especialmente en aquellas regiones donde la producción típicamente mediterránea tiene cierta importancia.

Cuadro 5. Cálculo propio, mediante el uso de aranceles, del apoyo al precio de mercado en las regiones españolas durante el periodo 2002-2003 (en millones de €)

	2002				2003			
	MPS estándar	MPS estimado	MPS propio	MPS OCDE	MPS estándar	MPS estimado	MPS propio	MPS OCDE
GALICIA	494,86	12,40	507,26	500,42	511,15	19	530,15	536,32
ASTURIAS	128,92	0,84	129,76	177,52	119,83	2,1	121,93	186,32
CANTABRIA	92,22	0,35	92,57	114,32	84,43	0,34	84,77	117,56
PAÍS VASCO	103,06	1,85	104,91	143,88	101,67	1,9	103,57	150,46
NAVARRA	69,97	11,23	81,20	131,10	81,69	14,25	95,94	153,45
LA RIOJA	23,98	16,10	40,08	56,04	26,09	17,06	43,15	53,81
ARAGÓN	158,19	46,72	204,91	478,49	203,34	51,73	255,07	611,42
CATALUÑA	673,79	63,38	737,17	972,40	753,16	82	835,16	1158,68
BALEARES	22,70	6,38	29,08	59,24	24,97	7,57	32,54	64,30
CASTILLA LEÓN	637,94	12,90	650,84	1137,50	649,94	13,67	663,61	1270,17
MADRID	180,53	6,13	186,66	180,53	179,91	7,23	187,14	179,91
CASTILLA LA MANCHA	261,71	67,86	329,57	338,44	300,04	85,06	385,10	390,27
COMUNIDAD VALENCIANA	174,48	165,72	340,20	518,82	172,70	170,52	343,22	532,17
MURCIA	111,60	106,10	217,70	260,65	147,82	129	276,82	354,73
EXTREMADURA	66,15	28,54	94,69	86,05	156,83	56,07	212,90	205,31
ANDALUCIA	404,40	419,24	823,64	1312,51	501,27	688,1	1189,37	1107,70
CANARIAS	29,13	20,96	50,09	63,77	39,87	23,37	63,24	90,87
TOTAL ESPAÑA	**3633,65**	**986,70**	**4620,35**	**6531,69**	4054,71	**1368,97**	**5423,68**	**7.163,46**

Fuente: elaboración de los autores.

4. TRANSFERENCIAS PRESUPUESTARIAS

La valoración de las otras ayudas o transferencias distintas del apoyo al precio de mercado derivadas de la PAC se ha abordado directamente a partir de los Informes de Actividad del FEGA, donde se recogen todas las transferencias del FEOGA-Garantía a las CCAA. Como toda la información debe ser suministrada de manera congruente con los conceptos utilizados por la OCDE para el cálculo de ambos indicadores, hemos procedido a clasificar todas las transferencias según dicha metodología. Para completar, hemos incorporado las transferencias del FEOGA-Orientación. En la estimación de las transferencias del FEOGA-Orientación se empleó el promedio anual del gasto público asociado a fondos de la UE en las regiones dentro y fuera del Objetivo Nº 1 para el periodo 2000-2006. El Cuadro 6 clasifica las transferencias públicas directas de la UE a la agricultura de las CCAA. Siguiendo a la OCDE, dichas transferencias del presupuesto público se han estimado y agrupado como:

a) Ayudas directas a los productores (a incluir en el cálculo de EAP).
b) Servicios Generales a la Agricultura (que son gasto público que no está incluido en el EAP por no suponer una transferencia directa al productor, pero sí en el EAT).
c) Ayudas directas al primer consumidor (que son gasto público que no está incluido en el EAP por no suponer una transferencia directa al productor, pero sí en el EAT).

Cuadro 6. Clasificación de las transferencias del FEOGA según el criterio de la OCDE

A. Apoyo al precio de mercado
B. Pagos basados en el nivel de output
B.1. Basados en output ilimitado
Ayuda a la producción de lino textil (lino textil y cáñamo)
Ayuda a la producción de cáñamo (lino textil y cáñamo)
Ayuda a la producción (gusanos de seda)
Apicultura
B.2. Basados en output limitado
Ayuda a la producción (aceite de oliva)
Ayuda a la comercialización del plátano (frutas y hortalizas)
Ayuda a la producción (tabaco)
C. Pagos basados en el área plantada o en el número de animales
C.1. Basados en el área plantada o en el número de animales ilimitados
Ayuda a la producción (lúpulo)
POSEICAN
C.2. Basados en el área plantada o en el número de animales limitados
Ayuda por superficie de cereales (cultivos herbáceos)
Ayuda suplementaria al trigo duro (cultivos herbáceos)
Ayuda por superficie de proteaginosas (cultivos herbáceos)
Ayuda por superficie de lino no textil (cultivos herbáceos)
Ayuda por superficie de oleaginosas (cultivos herbáceos)
Retirada de tierras (cultivos herbáceos)
Ayuda por superficie (arroz)
Ayuda por superficie de leguminosas de grano (leguminosas de grano y forrajes)
Ayuda a la producción de uvas para pasificación (frutas y hortalizas)
Prima a la vaca nodriza (vacuno)
Prima al ternero (vacuno)
Prima por extensificación (vacuno)
Pagos adicionales de las primas (vacuno)
Prima a la oveja y a la cabra (ovino y caprino)
Prima en zonas desfavorecidas y de montaña (ovino y caprino)
Pagos adicionales (ovino y caprino)
Zonas desfavorecidas y sujetas a dificultades medioambientales (desarrollo rural)
D. Pagos basados en derechos históricos
E. Pagos basados en el uso de inputs
E.1. Basados en el uso de inputs variables
Ayuda a la producción de forrajes desecados (leguminosas de grano y forrajes)
Cereales y arroz (semillas)
Gramíneas (semillas)
Leguminosas (semillas)
Oleaginosas (semillas)
Instalación jóvenes agricultores (desarrollo rural)
Medidas agri-medioambientales (desarrollo rural)
E.2. Basados en el uso de servicios
E.3. Basados en el uso de inputs fijos
Acciones reestructuración reconversión viñedo (vinos y alcoholes)
F. Pagos basados en restricciones sobre los inputs
F.1. Basados en restricciones sobre los inputs variables
F.2. Basados en restricciones sobre los inputs fijos
Prima abandono definitivo de superficies plantadas de vid (vinos y alcoholes)
Prima por sacrificio (vacuno)
Abandono definitivo de la producción lechera (leche y productos lácteos)
Selvicultura y repoblación forestal (desarrollo rural)
F.3. Basados en restricciones sobre un conjunto de inputs
G. Pagos basados en la renta global de la explotación
G.1. Basados en el nivel de rentas de la explotación

G.2. Basados en una renta mínima establecida
H. Otros pagos
Medidas especiales de ayuda al espárrago (frutas y hortalizas)
Medidas especiales a favor de la producción de avellana (frutas y hortalizas)
I. Investigación y desarrollo
J. Formación agraria
Formación (desarrollo rural)
Programa LEADER (FEOGA-Orientación)
K. Servicios de inspección
L. Infraestructura
Inversión en explotaciones agrícolas (desarrollo rural)
Jubilación anticipada (desarrollo rural)
Fomento de la adaptación y desarrollo de las zonas rurales (desarrollo rural)
Programas Operativos Región Objetivo nº 1 (FEOGA-Orientación)
M. Marketing y promoción
Programas de actividades de Organismos Operadores (aceite de oliva)
Mejora de la calidad del aceite (aceite de oliva)
Fondos Operativos de las Organizaciones de Productores (frutas y hortalizas)
Ayuda plan de mejora frutos de cáscara (frutas y hortalizas)
Medidas de promoción (frutas y hortalizas)
Ayuda a la utilización de mostos (vinos y alcoholes)
Medidas de promoción (vinos y alcoholes)
Medidas de apoyo al mercado: EEB (vacuno)
Medidas de promoción (vacuno)
Medidas de apoyo al mercado: peste porcina (porcino)
Mejora de la transformación y comercialización de productos agrícolas (desarrollo rural)
N. Costes de almacenaje público
Gastos de almacenamiento público (cereales)
Gastos de almacenamiento público (arroz)
Gastos de almacenamiento público (aceite de oliva)
Gastos de almacenamiento público (vinos y alcoholes)
Gastos de almacenamiento público (leche y productos lácteos)
Gastos de almacenamiento público (vacuno)
O. Otras transferencias
Ayuda al almacenamiento privado (aceite de oliva)
Otras medidas (frutas y hortalizas)
Reembolso de gastos de almacenamiento (azúcar e isoglucosa)
Ayuda al almacenamiento privado de vinos y mostos (vinos y alcoholes)
Almacenamiento privado de mantequilla y nata (leche y productos lácteos)
Almacenamiento privado de carne de porcino (porcino)
Otros programas (desarrollo rural)
P. Transferencias a los consumidores de los contribuyentes
Ayuda a la producción de fécula de patata (cereales)
Ayuda a la utilización de almidón y fécula de patata (cereales)
Ayuda a la producción de aceituna de mesa (aceite de oliva)
Ayuda a la utilización de aceite de oliva en conservas (aceite de oliva)
Compensación por retirada de cítricos (frutas y hortalizas)
Compensación por retirada de frutas (frutas y hortalizas)
Compensación por retirada de hortalizas (frutas y hortalizas)
Ayuda a la transformación de cítricos (frutas y hortalizas)
Ayuda a la transformación de tomates (frutas y hortalizas)
Ayuda a la transformación de frutas (frutas y hortalizas)
Distribución gratuita (frutas y hortalizas)
Ayuda a la utilización en industria química (azúcar e isoglucosa)
Ayuda a la transformación de fibras de lino y cáñamo (lino textil y cáñamo)
Ayuda a la producción (algodón)
Destilación obligatoria de subproductos de la vinificación (vinos y alcoholes)
Destilación de vinos de mesa (vinos y alcoholes)
Destilación de vinos no de mesa (vinos y alcoholes)

Ayuda a la mantequilla con destino repostería y otros (leche y productos lácteos)
Ayuda leche desnatada en polvo para alimentación animal (leche y productos lácteos)
Leche para escolares (leche y productos lácteos)
1. Estimación de Apoyo al Productor (Suma A a H)
2. Estimación de Apoyo a los Servicios Generales (Suma I a O)
3. Estimación de Apoyo a los Servicios Generales (Suma 1 + 2 + P)

Fuente: elaboración de los autores.

5. APOYO AL PRODUCTOR, SERVICIOS GENERALES A LA AGRICULTURA Y APOYO TOTAL. UNA COMPARACIÓN REGIONAL

En la presente sección se emplean los apoyos al precio de mercado obtenidos mediante la aplicación estricta de la metodología OCDE, para que sean comparables al nivel internacional. A partir de la clasificación anterior, los cálculos de EAP, ESGA y EAT son sencillos. Para cada CCAA se han introducido en su lugar los valores numéricos en cada ítem y se han efectuado las sumas correspondientes. A nivel agregado, los Cuadros 7 a 10 muestran los resultados obtenidos para los años 2002 y 2003.

El valor total de EAP en España ascendió en 2002 a 11.569,2 millones de euros. Al año siguiente experimentó un ligero incremento en términos nominales alcanzando los 12.189,0 millones de euros. El EAP porcentual para España es de un 47%, mientras que según la OCDE este porcentaje se sitúa para el conjunto de la UE en el 34%. Debemos indicar que la posible sobrevaloración del apoyo al precio de mercado origina un EAP porcentual ciertamente elevado. A pesar de ello, es interesante observar las diferencias regionales: como cabía esperar, la parte de los ingresos que procede de transferencias de la política agraria es mucho más elevada para los productores de la mitad norte que para los de la mitad sur de España, siendo la especialización productiva de cada región la responsable de dichas diferencias. Por su parte, el indicador ESGA suponía en 2002 una transferencia de 1.994,0 millones de euros, con una pequeña disminución al año siguiente que lo situaba en 1.964,3 millones de euros. Las transferencias en materia de Servicios Generales a la Agricultura relacionados con la PAC representan en España en los años considerados un 17% del apoyo directo a los agricultores y un 14% del apoyo total. En los Cuadros 8 y 9 se ve la distribución porcentual por CCAA y la evolución de ambos indicadores. Como se desprende del Cuadro 8, más de la mitad del apoyo directo a los agricultores españoles se concentra en cuatro CCAA, Andalucía, Castilla-León, Cataluña y Castilla-La Mancha.

Cuadro 7. Cálculo regional de EAP, EAP porcentual y ESGA en el periodo 2002-2003 (miles de €)

	EAP			% EAP			ESGA		
	2002	2003	MEDIA	2002	2003	MEDIA	2002	2003	MEDIA
ANDALUCIA	2.852.074	2.616.511	2.734.293	36,01	29,37	32,69	348.488	323.480	335.984
ARAGON	924.301	1.073.024	998.662	76,41	78,86	77,63	146.515	148.036	147.276
ASTURIAS	221.962	236.602	229.282	156,09	147,93	152,01	68.813	67.396	68.105
BALEARES	80.313	79.888	80.100	35,68	31,55	33,62	21.313	20.978	21.146
CANARIAS	204.810	235.371	220.091	34,99	35,75	35,37	52.361	54.361	53.361
CANTABRIA	140.904	147.467	144.185	93,37	86,88	90,13	27.139	27.131	27.135
CASTILLA-LA MANCHA	1.042.309	1.035.774	1.039.042	46,86	41,40	44,13	230.186	215.617	222.902
CASTILLA-LEON	2.049.876	2.176.151	2.113.014	68,98	65,10	67,04	304.936	307.861	306.399
CATALUÑA	1.220.543	1.432.592	1.326.567	63,08	65,83	64,45	127.936	133.290	130.613
COMUNIDAD VALENCIANA	583.907	601.652	592.780	30,77	28,19	29,48	125.302	126.440	125.871
EXTREMADURA	607.236	738.237	672.737	42,59	46,04	44,32	135.289	131.202	133.246
GALICIA	606.960	642.529	624.744	88,35	83,15	85,75	206.249	203.580	204.915
MADRID	223.591	223.700	223.645	105,87	94,17	100,02	30.400	31.788	31.094
MURCIA	302.833	402.430	352.631	28,12	33,23	30,67	74.704	75.176	74.940
NAVARRA	231.232	267.593	249.412	49,41	50,84	50,13	42.486	43.426	42.956
PAIS VASCO	189.459	197.550	193.504	69,18	64,13	66,65	31.785	30.907	31.346
LA RIOJA	86.930	81.940	84.435	25,88	21,69	23,78	20.142	23.619	21.881
TOTAL	**11.569.238**	**12.189.008**	**11.879.123**	**48,74**	**45,66**	**47,20**	**1.994.044**	**1.964.288**	**1.979.166**

Fuente: Elaboración de los autores.

Cuadro 8. Distribución porcentual del EAP y del ESGA

	EAP				ESGA			
	2002	%	2003	%	2002	%	2003	%
ANDALUCIA	2.852.074	24,7	2.616.511	21,5	348.488	17,5	323.480	16,5
ARAGON	924.301	8,0	1.073.024	8,8	146.515	7,3	148.036	7,5
ASTURIAS	221.962	1,9	236.602	1,9	68.813	3,5	67.396	3,4
BALEARES	80.313	0,7	79.888	0,7	21.313	1,1	20.978	1,1
CANARIAS	204.810	1,8	235.371	1,9	52.361	2,6	54.361	2,8
CANTABRIA	140.904	1,2	147.467	1,2	27.139	1,4	27.131	1,4
CASTILLA-LA MANCHA	1.042.309	9,0	1.035.774	8,5	230.186	11,5	215.617	11,0
CASTILLA-LEON	2.049.876	17,7	2.176.151	17,9	304.936	15,3	307.861	15,7
CATALUÑA	1.220.543	10,5	1.432.592	11,8	127.936	6,4	133.290	6,8
COMUNIDAD VALENCIANA	583.907	5,0	601.652	4,9	125.302	6,3	126.440	6,4
EXTREMADURA	607.236	5,2	738.237	6,1	135.289	6,8	131.202	6,7
GALICIA	606.960	5,2	642.529	5,3	206.249	10,3	203.580	10,4
MADRID	223.591	1,9	223.700	1,8	30.400	1,5	31.788	1,6
MURCIA	302.833	2,6	402.430	3,3	74.704	3,7	75.176	3,8
NAVARRA	231.232	2,0	267.593	2,2	42.486	2,1	43.426	2,2
PAIS VASCO	189.459	1,6	197.550	1,6	31.785	1,6	30.907	1,6
LA RIOJA	86.930	0,8	81.940	0,7	20.142	1,0	23.619	1,2
TOTAL	**11.569.238**	**100**	**12.189.008**	**100**	**1.994.044**	**100**	**1.964.288**	**100**

Fuente: Elaboración de los autores.

Por lo que respecta a la ESGA, según el Cuadro 8 la distribución por regiones parece algo más homogénea que el apoyo directo al productor, si bien de nuevo la mitad del montante aparece concentrada en sólo cuatro CCAA: Andalucía, Castilla-León, Castilla-La Mancha y Galicia, que acumulan porcentajes superiores al 10% del total.

Cuadro 9. Cálculo regional de EAT y EAT porcentual en el periodo 2002-2003 (miles de €)

	EAT			% EAT		
	2002	2003	MEDIA	2002	2003	MEDIA
ANDALUCIA	3.465.858	3.171.723	3.318.791	3,55	2,98	3,26
ARAGON	1.086.732	1.235.347	1.161.039	4,79	5,09	4,94
ASTURIAS	293.150	306.155	299.653	1,85	1,82	1,83
BALEARES	101.924	101.044	101.484	0,55	0,52	0,53
CANARIAS	257.373	289.975	273.674	0,86	0,90	0,88
CANTABRIA	169.019	175.632	172.326	1,85	1,80	1,83
CASTILLA-LA MANCHA	1.388.297	1.386.065	1.387.181	5,65	5,23	5,44
CASTILLA-LEON	2.357.833	2.486.307	2.422.070	5,93	5,84	5,89
CATALUÑA	1.392.544	1.603.814	1.498.179	1,01	1,09	1,05
COMUNIDAD VALENCIANA	770.554	791.549	781.052	1,08	1,04	1,06
EXTREMADURA	806.306	944.492	875.399	6,67	7,26	6,97
GALICIA	824.833	858.649	841.741	2,21	2,15	2,18
MADRID	256.189	258.109	257.149	0,20	0,19	0,19
MURCIA	416.508	511.937	464.223	2,31	2,60	2,46
NAVARRA	280.365	316.544	298.454	2,25	2,38	2,31
PAIS VASCO	223.007	229.847	226.427	0,49	0,48	0,49
LA RIOJA	109.673	108.178	108.925	2,02	1,84	1,93
TOTAL	**14.200.164**	**14.775.368**	**14.487.766**	**1,95**	**1,89**	**1,92**

Fuente: Elaboración de los autores.

Finalmente, la EAT, según la metodología de la OCDE arroja para España un valor promedio de 14.500 millones de euros. Expresada en términos porcentuales equivale prácticamente a un 2% del PIB español. Para el mismo periodo, este porcentaje se sitúa en el conjunto de la OCDE en el 1,17% y en la UE en el 1,26%. A nivel regional observamos que casi el 70% de la EAT se concentra en cinco CCAA: Andalucía, Castilla-León, Cataluña, Castilla-La Mancha y Aragón (Cuadro 9). Respecto al PIB regional destacan los altos valores que caracterizan a Extremadura, las dos Castillas, Aragón y Andalucía.

En los cálculos presentados no se recoge el efecto de la reforma de la PAC acordada en junio de 2003. Es justo reconocer a la vista de los datos que hemos revisado que la intervención pública en la agricultura en 2003 era apreciable en el conjunto de España. Además, todavía se expresaba en gran parte a través de políticas que financian los consumidores y de instrumentos que generan precios internos superiores a los precios internacionales. Como se refleja en el Cuadro 10, las políticas financiadas por los contribuyentes (netas de ingresos fiscales) representaron en el área OCDE el 51% del apoyo total en 2003. La liberalización de precios y una lenta apertura de los mercados exteriores han corrido paralelas a la creciente utilización del presupuesto público como mecanismo de apoyo (Philippidis, 2005). Esta evolución ha sido más acusada en la UE que en el conjunto del área OCDE. Así, los cambios introducidos tras la reforma MacSharry, en 1992, implicaron la utilización de pagos directos a los productores. Tras la siguiente reforma (Agenda 2000), la proporción del apoyo total a la agricultura en la UE financiada por los contribuyentes ya representaba más del 50% en 2003 y esta tendencia se acentuará tras la aplicación de la Revisión Intermedia de la PAC.

Cuadro 10. Una comparación interregional de la Estimación del Apoyo Total (EAT) y sus componentes en el año 2003 (millones de €)

	Estimación del Apoyo Total			
	De los consumidores	% del total	De los contribuyentes	% del total
Galicia	536,32	62,5	322,3	37,5
Asturias	186,32	60,9	119,8	39,1
Cantabria	117,56	66,9	58,1	33,1
País Vasco	150,46	65,5	79,4	34,5
Navarra	153,45	48,5	163,1	51,5
La Rioja	53,81	49,7	54,4	50,3
Aragón	611,42	49,5	623,9	50,5
Cataluña	1158,68	72,2	445,1	27,8
Baleares	64,3	63,6	36,7	36,4
Castilla-León	1270,17	51,1	1216,1	48,9
Madrid	179,91	69,7	78,2	30,3
Castilla-La Mancha	390,27	28,2	995,8	71,8
Comunidad Valenciana	532,17	67,2	259,4	32,8
Murcia	354,73	69,3	157,2	30,7
Extremadura	205,31	21,7	739,2	78,3
Andalucía	1107,7	34,9	2064,0	65,1
Canarias	90,87	31,3	199,1	68,7
Total España	7163,46	48,5	7611,9	51,5
Total UE	57.550	49	61.059	51
Total OCDE	165490	49	170676	51

Fuente: Elaboración de los autores.

Este cambio en las formas de apoyo también ha sido evidente en España aunque con apreciables diferencias entre sus CCAA. Como vemos en el Cuadro 10, en el total de España y según los cálculos realizados en este trabajo, la proporción del apoyo a la agricultura financiada por los contribuyentes representa un 51,5%, del apoyo total. Si atendemos a la situación regional, observamos que el predominio de las transferencias de los contribuyentes es patente en la España interior (Navarra, Rioja, Aragón, Castilla-La Mancha, Andalucía y Extremadura) y Canarias, mientras que las transferencias de los consumidores todavía superan el 60% en las Comunidades cantábricas (Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco) y del Mediterráneo (Baleares, Murcia y Comunidad Valenciana y Cataluña).

Para concluir nuestro trabajo, hemos recurrido a la Encuesta sobre la Estructura de las Explotaciones Agrícolas del INE (2003) para extraer datos regionales de número de explotaciones, empleo en UTAs y superficie en Has, lo que nos ha permitido construir algunos indicadores (EAP/explotación, EAP/UTA y EAP/Ha) mediante los que realizar un ejercicio de comparación entre CCAA desde dichas perspectivas. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Una comparación interregional de la Estimación del Apoyo al Productor (EAP) por explotación, por UTA y por Ha en el año 2003 (miles de euros)

	2003						
	EAP	EXPLOT	UTAs	Has	EAP/EXP	EAP/UTA	EAP/Ha
ANDALUCIA	2.616.511	270.541	264.493	6.095.679	9,671	9,893	0,429
ARAGON	1.073.024	55.238	41.844	3.110.766	19,425	25,643	0,345
ASTURIAS	236.602	32.506	33.866	643.197	7,279	6,986	0,368
BALEARES	79.888	13.903	9.482	326.982	5,746	8,425	0,244
CANARIAS	235.371	16.341	31.639	113.734	14,404	7,439	2,069
CANTABRIA	147.467	12.927	13.488	428.217	11,408	10,933	0,344
CASTILLA-LA MANCHA	1.035.774	141.652	91.458	5.768.453	7,312	11,325	0,180
CASTILLA-LEON	2.176.151	105.962	85.921	6.711.392	20,537	25,327	0,324
CATALUÑA	1.432.592	60.436	72.253	1.916.525	23,704	19,827	0,747
COMUNIDAD VALENCIANA	601.652	152.797	71.336	1.031.284	3,938	8,434	0,583
EXTREMADURA	738.237	73.203	60.447	3.283.069	10,085	12,213	0,225
GALICIA	642.529	102.109	122.030	1.130.922	6,293	5,265	0,568
MADRID	223.700	10.678	7.833	438.119	20,950	28,559	0,511
MURCIA	402.430	38.341	42.344	601.347	10,496	9,504	0,669
NAVARRA	267.593	19.058	15.162	910.084	14,041	17,649	0,294
PAIS VASCO	197.550	22.334	22.743	430.142	8,845	8,686	0,459
LA RIOJA	81.940	12.700	11.423	374.223	6,452	7,173	0,219
TOTAL ESPAÑA	**12.189.008**	**1.140.726**	**997.762**	**33.314.135**	**10,685**	**12,216**	**0,366**

Fuente: elaboración de los autores.

Los indicadores obtenidos denotan la existencia de una gran variabilidad entre CCAA. Si analizamos el apoyo al productor por explotación se observa que el valor medio para España es de unos 10.000 euros. Sobre este valor destacan especialmente algunas CCAA, es el caso de Cataluña, que recibe más de 23.000 euros por explotación, Castilla-León y Madrid, con unos 20.500 euros por explotación, y Aragón con 19.500. En el extremo contrario hay que citar a la Comunidad Valenciana, que tan sólo recibe 4.000 euros por explotación, Baleares con 5.700 y La Rioja con 6.500. Si atendemos al apoyo al productor por UTA, vemos que se repite de nuevo la misma situación anterior. Con una media de 12.000 euros por UTA en España, vuelven a destacar con los mayores valores Madrid, Aragón, Castilla-León y Cataluña, con 28.500, 25.600, 25.300 y 19.800 euros por UTA respectivamente. En el otro extremo están Galicia, Asturias, La Rioja y Canarias, que no superar los 7.500 euros por UTA. Finalmente, el apoyo por Ha, con una media en España de 366 euros, destaca básicamente en Canarias, con más de 2.000 euros por Ha, en Cataluña y Navarra, que disfrutan de unos 700 euros por Ha. y en la Comunidad Valenciana, Galicia y Madrid, que reciben entre 500 y 600 euros por Ha. Por su parte, las CCAA que reciben menor dotación por Ha. son Castilla-La Mancha, La Rioja, Extremadura, Baleares y Navarra, ninguna de las cuales alcanza los 300 euros.

6. CONCLUSIONES

La política agraria en España ha estado sujeta en los últimos años a cambios sustanciales, que han implicado por un lado modificaciones en el nivel y los mecanismos de apoyo al sector y, al mismo tiempo, una creciente complejidad en la articulación y papel de los diferentes niveles de la Administración. En este contexto, el presente trabajo propone la estimación sistemática de indicadores del apoyo comunitario a la agricultura en España y en cada una de sus Comunidades Autónomas. El periodo considerado como objeto de estudio han sido los años 2002-2003, aunque este periodo resulta fácilmente ampliable, para mantenerlo actualizado, recurriendo a las mismas fuentes de información. El sistema de indicadores que se ha utilizado es el recomendado por la OCDE, de donde se han calculado, para medir el apoyo total recibido por nuestros productores, los indicadores *Estimación del Apoyo al Productor* (EAP), que agrupa el apoyo al precio de mercado y las transferencias presupuestarias, la *Estimación de los Servicios Generales a la Agricultura* (ESGA), que recoge las medidas de desarrollo rural, y la *Estimación del Apoyo Total* (EAT), que suma los dos indicadores anteriores y las subvenciones al consumo. El trabajo ha analizado, para el conjunto de España y cada una de las CCAA, la composición y procedencia del apoyo comunitario: a) su

composición por tipos de medidas (sostenimiento de precios, pagos directos o transferencias presupuestarias – lo que permitirá distinguir en el futuro los pagos desacoplados de los acoplados-, medidas de desarrollo rural,...) y, b) sus fuentes de financiación, es decir, transferencias de los consumidores y gasto público (transferencias de los contribuyentes).

Aunque se ha seguido la metodología de la OCDE, se han propuesto distintas opciones de cálculo del apoyo total para tener en cuenta la especificidad mediterránea de la agricultura española. Buena parte de los productos mediterráneos no están incluidos en la EAP, indicador calculado anualmente por la OCDE para los productos continentales. Esto es debido a las características específicas de los productos mediterráneos, como por ejemplo en el caso de frutas y hortalizas, donde la gran variedad de productos, la alta heterogeneidad de cada producto en términos de calidad y los ciclos estacionales de la producción dificultan la aplicación de la metodología estándar de la OCDE. El resultado de omitirlos es que la utilidad del indicador EAP para estimar las transferencias al sector agrícola español puede proporcionar una imagen distorsionada del impacto de la PAC en nuestra agricultura. Con la aplicación estricta de la metodología de la OCDE, obtenemos unos apoyos al precio de mercado a nuestro juicio sobrevalorados, dado que las producciones mediterráneas no gozan en general del mismo nivel de apoyo que los productos continentales. Para valorar el impacto real de la intervención bajo la PAC para los productos especializados (algodón, tabaco, aceite de oliva, plátano, frutas cítricas, fruta fresca y hortalizas), este trabajo ha examinado diversas opciones para calcular el apoyo al precio de mercado que reciben en cada una de las CCAA, y luego comparar con los resultados obtenidos por la OCDE.

Una vez clasificadas las transferencias presupuestarias procedentes del FEOGA-Garantía y del FEOGA-Orientación, se ha procedido al cálculo de la EAP, la ESGA y la EAT de cada Comunidad, según la metodología OCDE. Los valores de EAP obtenidos suponen unas transferencias al productor español en torno a un 47% de sus ingresos. Las transferencias en materia de Servicios Generales a la Agricultura representan en España en los años considerados un 17% del apoyo directo a los agricultores y un 14% del apoyo total. A nivel regional se detectan ciertas disparidades como que más de la mitad del apoyo directo a los agricultores españoles se concentra en cuatro CCAA, Andalucía, Castilla-León, Cataluña y Castilla-La Mancha. Por último, la EAT arroja para España un valor de 14.775.368 miles de euros en 2003. Expresada en términos porcentuales equivale prácticamente a un 2% del PIB español. A nivel regional observamos que casi el 70% de la EAT se concentra en cinco CCAA: Andalucía, Castilla-León, Cataluña, Castilla-La Mancha y Aragón. Respecto al PIB regional destacan los altos valores que caracterizan a Extremadura, las dos Castillas, Aragón y Andalucía.

Tras la denominada Revisión Intermedia de la PAC, reforma adoptada en junio de la 2003 y actualmente en fase de aplicación en los Estados Miembros de la UE, nos vamos a encontrar con una política agraria más orientada al mercado, con instrumentos de apoyo a los productores crecientemente basados en pagos directos, con una co-financiación nacional en algunos casos, y con una tendencia al desplazamiento de fondos hacia las regiones desfavorecidas de la Unión (mayoritariamente en los nuevos Estados Miembros). Se diría que el conjunto de presiones políticas y económicas que ha sufrido la UE ha seguido indicaciones de un “manual de reforma” que promueve formas de apoyo a los agricultores aparentemente no vinculadas a la producción. Adicionalmente, el papel de las CCAA y del Gobierno Central debe ser evaluado por lo que el sistema de seguimiento propuesto en el Observatorio de Apoyo Público a la agricultura española será ampliado para incorporar no sólo las transferencias derivadas de la PAC sino la de los otros dos niveles de administración. Sólo con las transferencias nacionales, y no sólo las comunitarias consideradas en el presente artículo, se podrá obtener una idea más completa del impacto de las políticas agrarias en el España.

BIBLIOGRAFÍA

Anders, S.; Harche, J.; Herrmann, R.; Salhofer, K. (2004): Regional Income Effects of Producer Support under the CAP. *Cahiers d’economie et sociologie rurales*. Vol. 73, No. 4, págs. 103-122.

Berthelot, J. (2004): *Ending Food dumping: taking the US and EU through the WTO disputes procedure after the expiry of the "peace clause"*, http://solidarite.asso.fr) May 2004.

Blandford, D. (2005): Imposing WTO disciplines on domestic support: an assessment of the Doha Round Approach, *Economía Agraria y Recursos Naturales*, Vol. 5, nº 9, págs. 3-26.

Cioffi, A. (2000): *Gli effetti delle politiche comunitarie per gli ortofrutticoli freschi.* Trabajo presentado a la XXXVII Conferencia de la Asociación Italiana de Economía Agraria, SIDEA, Bolonia, septiembre.

Compés, R. y García Alvarez-Coque, J.M. (2005): Las reformas de la política agrícola común en la Unión Europea ampliada: implicaciones económicas para España, *Papeles de Economía Española* nº 103, págs. 230-244.

Corden W.M. (1971). *The Theory of Protection*, Oxford.

European Commission (varios años): *The Agricultural Situation in the Community,* Luxemburgo.

European Commission (1981). *Study of the regional impact of the Common agricultural policy*, Brussels.

European Commission (2001). *Study on the impact of community agricultural policies on economic and social cohesion*, Directorate- General for Regional Policy, Brussels.

European Spatial Planning Observation Network (2005). ESPON Project 2.1.3: *The Territorial Impact of CAP and Rural Development Policy.* Arkleton Institute for Rural Development Research, University of Aberdeen,

García Alvarez-Coque, J.M. et al. (1994): *Gasto Público y Sistema Autonómico. La política agraria autonómica a examen.* Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació de la Generalitat Valenciana. Serie Estudios.

García-Alvarez-Coque, J.M. (2003): La agricultura española ante la reforma de la política agrícola común, *Papeles de Economía Española* nº 96, págs 2 – 19.

Atance, I.; Gomez-Limón, J.A. (2004): Identificación de objetivos públicos para el apoyo al sector agrario, *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, nº 203, págs. 49-84

Hansen, H. (2005): Effects of agricultural policy measures on gross transfers to farmers: Intertemporal and interregional evidence from the CAP *Paper prepared for presentation at the XIth Congress of the EAAE (European Association of Agricultural Economists) 'The Future of Rural Europe in the Global Agri-Food System' Copenhagen, Denmark August 24-27, 2005.*

Josling T. (1979). Agricultural protection and stabilization policies : analysis of current neomercantilist practices, *in : International Trade and Agriculture : Theory and Policy*, Hillman J.A., Schmitz A. (eds), (Westview Special Studies in International Economics and Business), Boulder, págs. 149-162.

MAPA (2003, 2004): Anuario de Estadística Agroalimentaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, www.mapya.es.

MAPA (2004): Territorialización de los apoyos públicos, en Libro Blanco sobre la Agricultura y el Desarrollo Rural, Capítulo 3, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, www.mapya.es.

Nucifora, A. Y Sarri, D. (1997): *Levels of protection for the fruit, vegetables, olive oil and wine sectors of the European Union.* Quaderno per discussione nº 19, febrero. Centro Interdepartamental de Política Agroalimentaria-ambiental, Universidad de Siena.

Nucifora, A., Perugini, C. y Sarri, D. (2001): *Estimates of Producer Support for mediterranean product in the European Union.* Quaderno per discussione nº 23, noviembre. Centro Interdepartamental de Política Agroalimentaria-ambiental, Universidad de Siena.

OECD (2004): *OECD Agricultural Policies 2004 at a Glance*, OECD, Paris.

OCDE (varios años): *Agricultural Policies, Markets and Trade. Monitoring and Outlook*. París.

Philippidis, G. (2005) Agricultural trade liberalisation in the Doha Round: impacts on Spain. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, Vol 5. nº 10, págs. 41-68

Sumner, D.A. y Brunke, H. (2004): *Commodity policy and California agriculture.* En California Agriculture: Issues and Challenges, Capítulo 6. California.

Tangermann, Stefan (2005), "Is the Concept of the Producer Support Estimate in Need of Revision?", *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers,* No. 1, OECD Publishing. doi:10.1787/845314770374

Tarditi, S. (1999): *Assessing market price support of agricultural commodities.* Paper presented at OECD, Paris, May 1999. (OECD Paper: COM/AGR/APM/WP/RD(99)63

Tarditi S., Zanias G. (2001). Common agricultural policy, *in : Competitiveness and Cohesion in EU Policies,* Hall R., Smith A.and Tsoukalis L. (eds.), Oxford University Press, págs. 179-216.

Walkenhorst P. (2003). Regional diversity, policy targeting and agricultural producer support in Switzerland, *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, 23 (2), págs. 141-153.

Wise, T. A. (2004), *The Paradox of Agricultural Subsidies: Measurement Issues, Agricultural Dumping, and Policy Reform*, Global Development and Environment Institute, Tufts University, Working paper N° 04-02, February 2004 (http://ase.tufts.edu/gdae).

Zanias G.P. (2002). The distribution of CAP benefits among member states and the impact of a partial re-nationalisation : a note, *Journal of Agricultural Economics*, 53 (1), págs. 108-112.

MULTIFUNCIONALIDAD AGRARIA Y CONTRATOS TERRITORIALES: REFLEXIONES ENTORNO A LA EXPERIENCIA PILOTO EN CATALUNYA[135]

Lourdes Viladomiu[136]
Jordi Rosell
Gemma Frances
Grup de Recerca en Desenvolupament Rural (DRUAB)
Universitat Autònoma de Barcelona

RESUMEN

El Contrato Territorial de Explotación se planteó como un instrumento de gestión de las ayudas agrarias para apoyar la multifuncionalidad agraria. En el año 2006, en cuatro comarcas catalanas, se inició una experiencia piloto con la aplicación de los llamados *Contractes Globals d'Explotació* (Contratos Globales de Explotación). En la presente comunicación se analiza el caso concreto de la comarca del Berguedà. Para ello, introducimos un análisis tanto de algunas experiencias contractuales internacionales como las existentes en la comarca previas a la aplicación de los *Contractes*. Posteriormente, se estudia a partir de las opiniones de los agricultores diferentes modelos contractuales y finalmente, se describe el modelo seleccionado analizando su adecuación a la multifuncionalidad agraria.

ABSTRACT

The Farm Management Contract (Contract Territorial d'Explotation) has been considered an appropriated tool to foster agrarian multifunctionality. In 2006, in four catalan counties, a contractual pilot experience for the agrarian sector, named *Contractes Globals d'Explotació* (CGE), was initiated. In this paper, we analyse the case of Berguedà (one of the counties within this initiative). First, we introduce briefly the description of some international contractual experiences and the contractual policy instruments applied in Berguedà previously to the application of the CGE. Secondly, following the opinions of 65 farmers, we analyse different contractual models, to finalise with the description of the selected model and its applicability to promote agrarian multifunctionality.

[135] Este artículo es el resultado del proyecto comunitario de investigación "Towards a Policy Model of Multifunctionality and Rural Development" (TOP-MARD, FP 6 – no. 501749)
[136] Correspondencia: Lourdes Viladomiu. Dpto. Economía Aplicada .UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA. Campus Bellaterra. 09193 BELLATERRA (Barcelona).lourdes.viladomiu@uab.es

1. Introducción

En 2006 se pusieron en funcionamiento, con carácter piloto, los primeros Contratos Globales de Explotación (CGE) en cuatro comarcas catalanas. Ello sucedía cinco años después de la promulgación de la Ley catalana 18/2001 de orientación agraria que recogía la conveniencia de establecer una figura contractual entre la Administración y las explotaciones que siguiera la experiencia francesa. Mientras el ejecutivo catalán estuvo a manos de Convergencia i Unió no se llegó a desarrollar este aspecto de la citada Ley. En diciembre de 2003, el acuerdo sobre un posible gobierno tripartido (Pacte del Tinell) contemplaba poner en funcionamiento el *Contracte Territorial d'Explotació,* una de las escasas promesas concretas que asumía en materia de agricultura.

En Francia, este tipo de contratos denominados *Contrat Territorial d'Exploitation* se habían desarrollado a partir de la Ley de orientación agraria de 1999 con el objetivo de "orientar la agricultura hacia un desarrollo sostenible" y "reubicar la agricultura en la sociedad". El primer objetivo enfatizaba la relación entre agricultura y medio ambiente, el segundo hacía referencia al reconocimiento de la multifuncionalidad agraria. En aquel año, la Comisión Europa introdujo la idea de la "multifuncionalidad de la actividad agraria" como referente de la PAC y de su reforma, la llamada Agenda 2000.

Los Contratos Territoriales de Explotación (CTE) vinieron a generar grandes expectativas en medios académicos y entre los *policy makers*. Los CTE son un nuevo instrumento en la implementación de la política agraria que en principio parece ajustarse mucho más adecuadamente al contexto actual de la agricultura. Después de Francia, otras zonas europeas han ido experimentando fórmulas similares. Igualmente, en el marco de los nuevos Programas de Desarrollo Rural para el período 2007-2013, algunas Comunidades Autónomas de España están estudiando su aplicación. En efecto, el Marco Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013 (MAPA, 2007) establece que:

> *Las medidas de los ejes 1 y 2 y las correspondientes al artículo 53 del Reglamento (CE) 1698/2005 se podrán gestionar a través de un Contrato Territorial de Explotación, que se define como una relación contractual entre los agricultores o entidades asociativas que voluntariamente así lo decidan, y la administración.*
>
> *La aplicación del Contrato Territorial será voluntaria. Los agricultores que decidan acogerse a esta modalidad serán considerados prioritarios para la concesión de determinadas ayudas. Las Comunidades Autónomas que decidan implantar el contrato territorial, deberán hacerlo constar en sus respectivos Programas de Desarrollo Rural.*

Este artículo contiene algunas reflexiones sobre la experiencia catalana de puesta en marcha de contratos territoriales. Estas reflexiones provienen principalmente de dos orígenes, de un lado, del estudio de diagnosis previa para la implementación con carácter piloto de los CTE en la comarca de Berguedà (finales de 2004 y principios 2005) que realizaron los autores (Rosell y Viladomiu, 2005) y, de otro, de una serie de encuestas y entrevistas en la misma comarca en el marco del proyecto de investigación comunitario TOP-MARD (finales de 2006-principios 2007). En el presente artículo, se analiza, en primer lugar, la relación entre multifuncionalidad y contractualización de las ayudas para posteriormente, en un segundo apartado, ocuparnos de las dos experiencias europeas previas. En el tercer apartado, se aborda la experiencia previa contractual de los agricultores de la comarca catalana de Berguedà así como su visión de los nuevos contratos territoriales. En el cuarto apartado, se presentan cinco modelos alternativos de contrato para posteriormente abordar el modelo escogido en Cataluña. El artículo finaliza con un balance de la experiencia piloto así como de las conclusiones que se extraen del mismo.

2. Multifuncionalidad y política contractual

La multifuncionalidad agraria parte de la idea de que la agricultura realiza múltiples funciones, es decir, la actividad agraria además de producir alimentos genera beneficios ambientales y sociales para el territorio (OCDE, 2001). Intuitivamente el concepto de multifuncionalidad es fácil de trasmitir, así por ejemplo, cuando se produce trigo obtenemos la materia prima del pan, creamos un paisaje atractivo gracias al mosaico de colores en los campos, favorecemos la biodiversidad, mantenemos población en el mundo rural, garantizamos la seguridad alimentaria de la población del país, etc. Estas funciones de acompañamiento son generalmente amplias y de interés variable según la óptica de los diferentes agentes.

El concepto de multifuncionalidad agraria se hizo popular al encontrar en él una razón justificativa del apoyo público a la actividad agraria, utilizándose en las negociaciones comerciales internacionales de la Organización Mundial del Comercio[137] donde existe un grupo informal de países (Unión Europea, Japón, Noruega y Suiza) llamado "Amigos de la multifuncionalidad". Los países que configuran este grupo tienen ópticas variadas del contenido de la multifuncionalidad, pero todos coinciden en que la multifuncionalidad es un argumento suficiente para el mantenimiento de elementos de protección en sus respectivas agriculturas.

Como hemos dicho, la multifuncionalidad radica en que la producción de alimentos (y fibras) por parte de la agricultura genera también *joint products*. Estos productos no son siempre necesariamente deseables y pueden constituir externalidades negativas de la producción. Además, la multifuncionalidad de la producción está condicionada al menos por tres factores: el sistema productivo (Tió y Atance, 2002), las características de la explotación agraria y el territorio donde se desarrolla la actividad agraria (González Rejidor, 2005).

Los sistemas ganaderos extensivos pueden tener efectos beneficiosos en el medio, mientras que la producción ganadera intensiva puede por el contrario generar notables externalidades negativas. Una producción agraria determinada no se traduce per se en una composición dada de externalidades sino que está condicionada por el sistema productivo que se utilice. Asimismo, la valoración de las funciones no productivas de la actividad agraria y la forma en que éstas deben ser potenciadas dependerá del contexto territorial en el que se desarrollen, de las condiciones agroclimáticas, orográficas y socio-económicas de cada zona o incluso de cada explotación. Funciones como la contribución al mantenimiento de zonas habitadas no tienen la misma valoración en una zona de montaña que en un entorno periurbano. De la misma manera, la contribución al mantenimiento de la biodiversidad toma formas muy diferentes en una zona de montaña que en una estepa cerealista. Las características de la explotación agraria, aspectos como su grado de diversificación, donde viven los titulares o el empleo que ofrece, son factores también a tener en cuenta a la hora de valorar las variadas funciones de la agricultura.

En consecuencia, la multifuncionalidad de las explotaciones agrarias no es un concepto que sea fácilmente operativo en el diseño de políticas de apoyo. Una intervención pública pensada para maximizar las externalidades ambientales y no ambientales positivas y minimizar las negativas requiere tomar en consideración aspectos como los sistemas productivos, los territorios y las características de las explotaciones agrarias.

En este contexto, los contratos territoriales son vistos como una forma de hacer operativo el discurso de la multifuncionalidad ya que: 1) se *contractualiza* la relación entre el agricultor y la Administración al objeto de visualizar y objetivar la contribución multifuncional de la explotación y tomando, asimismo, en consideración la aportación global de la misma; 2) se *territorializa* el apoyo, lo que significa adaptar las medidas a una estrategia zonal que responda a las necesidades y prioridades del territorio y del objetivo de la política; y 3) se *hace un traje a*

[137] El Glosario de términos de la web de la OMC define la multifuncionalidad como “Concepto según el cual la agricultura cumple muchas funciones además de la producción de alimentos y fibras: protección del medio ambiente, conservación del paisaje, empleo rural, seguridad alimentaría, etc.” y lo presenta como una idea análoga a las “preocupaciones no comerciales” que figura en el preámbulo del Acuerdo sobre la Agricultura.

medida para cada explotación teniendo en cuenta sus rasgos específicos mediante la elaboración de un diagnóstico y la formulación de un plan de futuro de la misma.

3. La experiencia internacional: el *Contrat Territorial d'Exploitation* en Francia y el *Land Management Contract* en Escocia

3.1. La experiencia francesa (2000-2006): del CTE al CAD

En plena reforma de la PAC, la llamada reforma de la "Agenda 2000", en Julio de 1999, el Parlamento francés aprobaba una Ley de Orientación Agrícola que introducía un nuevo instrumento de política agraria: el *Contrat Territorial d'Exploitation* (CTE). El CTE se definía como un contrato entre el Estado y el agricultor por un período de cinco años y daba la posibilidad a "toda persona física o jurídica que ejerciera una actividad agraria" de suscribir un contrato que comportase un conjunto de compromisos sobre:

- las orientaciones de la producción de la explotación,
- la ocupación y sus aspectos sociales,
- la contribución de la explotación a preservar los recursos naturales,
- la ocupación del espacio o la realización de acciones de interés general, y
- el desarrollo de proyectos colectivos de producción agrícola.

Estos compromisos, que definían el "proyecto global" para la explotación, se agrupaban en dos ejes:

- un eje económico y social (empleo),
- un eje ambiental y territorial.

El eje económico y social tenía que contemplar al menos uno de los siguientes tipos de medidas:

- calidad definida y valor añadido,
- diversificación,
- agricultura ecológica,
- empleo – formación.

Para cada tipo de medida se definió una o varias acciones principales y una o varias acciones opcionales. Por lo que se refiere al eje ambiental y territorial, que tenía como objetivo una mejor incorporación de la explotación agraria en su entorno natural, las actuaciones debían ser coherentes con las problemáticas ambientales identificadas en cada territorio (se consideraba una subdivisión de los Departamentos en *petites regions*).

Los CTE contenían por tanto tres elementos especialmente destacables: la idea de "proyecto global" para la explotación, la contractualización de las ayudas y la territorialización de las actuaciones mediante la definición de una serie de prioridades ambientales y socio-económicas para cada territorio.

Los primeros CTE se firmaron en el año 2000. En Octubre de 2002, después del cambio de gobierno en París –con la pérdida del poder por parte de los socialistas- se produjo la suspensión de los CTE. Entonces había prácticamente 50.000 contratos firmados o pendientes de firmar con más de 3,65 millones de hectáreas "contractualizadas", lo que representaba más del 13,6% de la superficie agraria francesa.

Al margen del cambio político, la paralización de los CTE se explica por problemas financieros y por la complejidad de su implementación. Los CTE no tenían un techo máximo para los compromisos financieros y dado que las grandes explotaciones se acogieron masivamente, las exigencias presupuestarias se multiplicaron (en algunos Departamentos la media de los importes de las ayudas de los CTE era de 93.000 Euros)[138]. Asimismo, los trámites administrativos eran complejos y costosos. Por último, el gran número de acciones que

[138] Por otro lado, en algunos casos se sobrepasó el montante máximo de ayuda por ha. establecido a nivel europeo.

se podían integrar dentro de los CTE daba lugar a una dispersión considerable de las actuaciones sin resultados visibles a nivel territorial, especialmente en lo referente al eje ambiental-territorial. De hecho, del amplio catálogo de medidas de que disponía cada agricultor las más populares eran las que tenían una contrapartida muy limitada y las que tenían una gran dificultad para su control. A pesar de todo, el nuevo gobierno manifestó el propósito de mantener el objetivo de "contractualizar" las ayudas agrarias.

Menos de un año después de la suspensión de los CTE –en julio de 2003–, se diseñó el nuevo tipo de contrato, el *Contrat d'Agriculture Durable* (CAD). Los CAD mantenían intactos dos de los tres elementos claves de los CTE: la contractualización y la territorialización. La idea de "proyecto global" para la explotación no desapareció del todo, pero se habló más de "proyecto de explotación" a la vez que el nuevo contrato se "reubicó" en los aspectos ambientales, el único eje obligatorio para firmar un CAD, mientras que el eje socioeconómico se convirtió en opcional. En total 9 de las 16 medidas[139] del PDR francés se podían integrar en los CAD. Todo CAD debía tener al menos una acción de la *medida f* (agroambiental) o de la *medida t* (protección de la naturaleza). Es decir, los CAD hacían necesariamente referencia a la contribución de la explotación al medio ambiente y al territorio aunque opcionalmente podían tener objetivos económicos y sociales.

El CAD, como los CTE, podía ser suscrito por cualquier persona física (mayor de 18 años y en situación activa) o jurídica (sociedades, municipios,...) que ejerciera una actividad agraria, ya fuera a título principal o a tiempo parcial. No había ninguna exigencia de competencia o formación excepto para los CAD que incorporaran una acción de inversión a la explotación. Un agricultor podía firmar un CAD con un máximo de dos acciones agroambientales por parcela. Previamente, debía hacer una diagnosis de su explotación (un análisis del sistema de producción de su explotación desde el punto de vista ambiental) revelando los puntos fuertes y las debilidades de la misma, y definiendo un proyecto de explotación coherente con el objetivo de una agricultura sostenible. Las ayudas del CAD permitieron financiar parcialmente el diagnóstico.

Durante el trienio 2004-2006 fueron suscritos casi 22.000 CAD en Francia, representando un montante total de 556 millones de euros. A partir de 2007, no es posible suscribir CAD debido a que los nuevos dispositivos agroambientales quedan dentro del ámbito del Programa de Desarrollo Rural 2007-2013 el cual en principio no contempla esta forma de gestión de las ayudas excepto para las zonas Natura 2000 donde las ayudas se contractualizan (*Contrat de gestion Natura 2000*).

3.2. La experiencia escocesa: los *Land Management Contracts*

Inspirados en la experiencia francesa, los *Land Management Contracts* fueron propuestos en el año 2001 por un comité de expertos (SEERAD 2001) con el objetivo de gestionar la política agraria del nuevo gobierno regional escocés (*Scottish Executive*) surgido del retorno de competencias (*devolution*). Los LMC debían constituir un "nuevo sistema de apoyo que permitiera pagar a los agricultores por los beneficios económicos, sociales y ambientales" que aportan a sus territorios.

Los LMC se basaban, en la mencionada propuesta, en tres niveles de apoyo:

I. Un pago anual básico condicionado al cumplimento de un código de buenas prácticas y que se corresponde con el pago único desacoplado de la reforma de la PAC del 2003;

II. Un pago anual adicional por proporcionar diferentes combinaciones de beneficios económicos, sociales y ambientales (multifuncionalidad) de acuerdo con las actuaciones escogidas en un menú de medidas (agroambientales, forestales, socio-económicas, calidad y marketing, y bienestar y sanidad animal).

III. Un pago para renumerar beneficios más específicos aportados por la explotación agraria.

[139] El PDR francés para el período 2000-2006 recogía 16 de las 22 medidas del Reglamento (CE) nº 1257/1999 de apoyo al desarrollo rural.

En el año 2005, el ejecutivo escocés introdujo el *Land Management Contract Menu Scheme* (LMCMS) como prototipo del nivel II antes mencionado (SEERAD 2006). Los agricultores pueden escoger en un menú de 17 medidas referidas a los ámbitos agroambiental, sanidad y bienestar animal, formación, promoción de la calidad y la producción orgánica, mejora del acceso y gestión forestal. En consecuencia, de los tres niveles propuestos se ha desarrollado de forma contractual solamente el nivel II.

Unos 10.200 agricultores se acogieron en el año 2005 a una de las 17 medidas del menú de opciones del LMCMS, lo que representó un poco menos de la mitad de todos los agricultores que solicitaron el pago único.

A continuación, se procede a describir las experiencias contractuales previas de los agricultores de la comarca de Berguedà. Posteriormente, basándonos en la misma y en las experiencias internacionales descritas anteriormente, procederemos confeccionar un conjunto alternativo de modelos contractuales.

4. Experiencia contractual previa en el Berguedà y la visión de los agricultores de la comarca

El Berguedà es una comarca catalana pre-pirenaica de 1.185 Km^2 y una población de casi 40.000 habitantes. Tiene dos subareas muy diferenciadas. El norte (Alt Berguedà) caracterizado por su altitud y orografía y con baja densidad de población. En el sur (Baix Berguedà), con menor altitud y pendientes suaves, concentra la mayor parte de la población. La superficie agraria útil no alcanza el 10% de la superficie comarcal y la mayoría de la superficie está cubierta por bosques. La gran mayoría de las explotaciones agrarias del Berguedà tienen su base en la ganadería: el bovino de carne en Alt Berguedà y el porcino junto al bovino de carne en Baix Berguedà. Las explotaciones cuentan con un notable grado de diversificación especialmente en Baix Berguedà donde un buen número de ellas se caracterizan por tener junto a la producción ganadera, cultivos cerealistas y forrajeros y turismo rural. La incorporación de jóvenes ha sido también un rasgo distintivo de la comarca, lo que explica la importancia de las ayudas para la instalación de los mismos y los planes de mejora de las explotaciones.

4.1. La experiencia contractual previa de los agricultores del Berguedà

Para la definición de las directrices de un futuro contrato territorial se consideró conveniente hace una síntesis de la experiencia contractual que operaba en el área de estudio, para facilitar los comentarios de los agricultores sobre el diseño del contrato territorial. Se apreció que la experiencia contractual de los agricultores era amplia, aunque en la práctica muchos de los entrevistados eran poco conscientes que algunas líneas de ayuda que percibían y algunos compromisos que habían adquirido con la Administración tenían una naturaleza contractual. En Berguedà, además de las líneas propiamente agrarias y pecuarias, es importante la intervención en el ámbito forestal.

- La **gestión forestal** incluye básicamente los Planes Técnicos de Gestión y Mejora forestal (PTGMF)[140] desarrollados a partir de la Ley catalana 6/1988. Se trata de un documento de ordenación forestal, aplicable a bosques privados, que permite la realización de trabajos de gestión y mejora forestal por un plazo máximo de 30 años. Los planes son estudios individuales de cada finca en los que se definen actuaciones a medio plazo. Estos planes proporcionan a los propietarios ventajas fiscales, acceso preferente a subvenciones,

[140] La Ley 6/1988 forestal de Cataluña creó la figura del Plan Técnico de Gestión y Mejora Forestal (PTGMF), documento de ordenación forestal aplicable a los bosques privados que permite programar la realización de trabajos de gestión y mejora forestal por un plazo máximo de 30 años. El propietario propone el PTGMF al Centro de la Propiedad Forestal (CPF), el cual –una vez visto el informe técnico de los servicios del CPF– puede aprobarlo, devolverlo con observaciones o denegar su aprobación.

simplificación en la tramitación administrativa y permisos. Otras intervenciones menos relevantes son los Contratos para la ejecución del Plan Marco de Recuperación y Valorización de fincas forestales, conocido como *Berguedà Verd*, y el plan de restauración para Zonas de Actuación Urgente. En el primer caso, se gestionan desde la Diputación de Barcelona y en el segundo desde la Generalitat (Departamento de Medio Ambiente). Ambos planes se orientan a favorecer la restauración de los bosques afectados intensamente por la erosión y que han sufrido los efectos del fuego. Son convenios a 15-20 años. Los tres instrumentos son contratos entre propietarios forestales y la administración pública, pero las tareas programadas no deben ser realizadas obligatoriamente siguiendo un calendario determinado.

- La **Mejora de la estructura productiva de las explotaciones agrarias,** la **instalación de jóvenes agricultores y** el **cese de las actividades** son también contratos, que en los dos primeros casos suponen la realización de inversiones en un plan de mejora. Estas ayudas obligan al beneficiario a permanecer en la actividad agraria durante al menos cinco años, además de comprometerse a que la inversión no genere un incremento de la producción. Asimismo, se debe cumplir con los estándares ambientales y de bienestar animal, así como llevar a cabo un plan de deyecciones para la ganadería intensiva y tener una carga ganadera de bovino limitada por ha. Igualmente, las explotaciones lecheras deben tener cuota suficiente. Además, en el caso de instalación de jóvenes agricultores los solicitantes se comprometen a alcanzar unos niveles de formación preestablecidos y alcanzar viabilidad económica a corto plazo. Estas ayudas se acompañan a menudo de un contrato de cese anticipado de un agricultor que cede las tierras a un joven entrante.

- Las **indemnizaciones compensatorias** (IC) a los agricultores de zonas desfavorecidas y **las medidas agroambientales** son contratos voluntarios, por los cuales los agricultores se comprometen a poner en funcionamiento prácticas adecuadas para el mantenimiento del medio natural a lo largo de cinco años. En el caso de las IC, se exige asimismo vivir en el municipio de la explotación o uno limítrofe, ser agricultor a título principal, y en caso de zona protegida respetar los compromisos propios de la zona. Cada medida agroambiental tiene sus propias especificaciones.

- Los **espacios protegidos** (parques nacionales, parques naturales y algunas otras zonas protegidas) tienen especificaciones propias que comportan acuerdos entre agricultores y los gestores de la zona para compensar las limitaciones a la actividad agraria que supone la conservación.

- Diversas medidas contenidas en el **Programa de Desarrollo Rural** (PDR) comportan un acuerdo entre las partes (alojamientos turísticos, ayudas Leader y Proder, mejora en las condiciones de vida de los agricultores). Una de las cláusulas generales es el mantenimiento de la actividad al menos durante los cinco años siguientes, además de otras correspondientes a la residencia y a la actividad específica de que se trate.

- Los **planes de gestión de las deyecciones ganaderas** son asimismo acuerdos por los que se obliga a cumplir una serie de requisitos para poder obtener las autorizaciones para realizar la actividad.

Por último, cabe destacarse que la experiencia contractual de los agricultores del Berguedà no se limita a la establecida con la Administración pública, ya que también tienen una amplia gama de contratos con el sector privado, siendo la ganadería intensiva integrada otro de los ejemplos más conocidos.

4.2. La visión *a priori* de los agricultores de Berguedà sobre el CGE

Las opiniones concernientes al futuro Contrato Global de Explotación recogidas a lo largo de las 65 entrevistas realizadas durante la fase de diagnosis del Contrato (finales de 2004 y principios de 2005) y del proyecto TOP-MARD (enero del 2007) fueron diversas. Podemos distinguir dos tipos de comentarios: el primero es el que hace referencia a lo deseado, es decir,

a las demandas por parte de los agricultores; el segundo corresponde a las dificultades que consideraban los agricultores que aparecerían en la implementación del contrato.

- *Las demandas que debería suplir el contrato según los agricultores*

La demanda más generalizada es la **simplificación administrativa**. De hecho para muchos de los entrevistados el contracto debería ser un mecanismo que permitiera simplificar cualquier gestión durante su vigencia. Es decir, el contrato debería permitir que la totalidad de los trámites pudiera realizarse sin necesidad de repetir la presentación de documentación y en una ventanilla única, es decir, con un interlocutor que asumiera la totalidad de las medidas

El segundo elemento más demandado fue el **asesoramiento**. El mayor interés del contrato era para muchos agricultores poder disponer de ayuda en la confección de un plan de empresa y disponer de un asesoramiento permanente en su ejecución. La visión del contenido del asesoramiento manifestó alternativas significativas, así para unos un asesor es alguien que ha de decidir qué producir, cómo producir y dónde vender mientras que para un segundo grupo el asesor es quien ha de orientar la explotación para maximizar las ayudas públicas. Para unos pocos la figura del asesor se orientaba a ofrecer ayudas en decisiones de tipo técnico.

El carácter indicativo y sin un calendario preciso en la realización de las actuaciones definidas en el contrato fue una sugerencia planteada muy a menudo, inspirándose en la experiencia de los Planes Técnicos de Gestión y Mejora Forestal (PTGMF) a los que anteriormente hemos hecho referencia.

Además se considera que los contratos deben ser flexibles y acoplarse a cada situación de forma que resulten contratos a medida, no solo por el hecho de recoger las diferencias territoriales sino también por recoger diferencias a nivel de explotación.

Asimismo, para algunos de los entrevistados el contrato debería reservarse para colectivos específicos, especialmente para los jóvenes que se incorporaran, consolidaran la explotación para hacerla viable o aquellos que incorporaran proyectos innovadores.

- *Las dificultades en la implementación del Contrato según los agricultores*

Las dificultades señaladas para poner en funcionamiento un nuevo Contrato derivan del momento, de los compromisos ya asumidos y del escepticismo de disponer de recursos adicionales. Muchos de los entrevistados señalaron que dada la reforma constante de la PAC no querían adoptar compromisos a medio plazo. Para otros, les resultaba difícil imaginar compromisos adicionales a los que ya tenían como consecuencia de las medidas a las que estaban acogidos. Por ultimo, muchos de los entrevistados consideraron que el contrato territorial solamente tendría éxito si se disponía de recursos adicionales, pero al mismo tiempo manifestaron fuertes reservas sobre la disponibilidad de estos recursos extraordinarios.

5. La discusión de los modelos

En el marco del estudio preliminar realizado por el equipo de la Universitat Autònoma de Barcelona se diseñaron cinco modelos de contrato territorial para orientar el futuro contrato. En el diseño de estos modelos contractuales teóricos nos basamos en la experiencia internacional, en los contratos existentes en la zona y en las sugerencias que nos habían dado los agricultores entrevistados. El primer modelo se inspira en los *Planes Técnicos de Gestión y Mejora Forestal* (PTGMF), el segundo y tercero en la experiencia francesa y el quinto en la Iniciativa Leader. Todos los modelos suponen que se han preestablecido las estrategias y prioridades en las diferentes subzonas en que se divida el territorio de Catalunya. Asimismo, todos los modelos corresponden a contratos a medio plazo es decir de un período de aproximadamente cinco años.

El primer tipo de modelo denominado Contrato de Gestión Sostenible de las Explotaciones Agraria (CGSEA) se inspira en los Planes Técnicos de Gestión y Mejora Forestal (PTGMF). El contrato supone el diseño de un plan global de explotación bajo unos parámetros

de adecuación a la estrategia de la subzona y de los objetivos planteados por la Ley de Ordenación agraria catalana. Estos planes incluyen los aspectos técnicos, económicos y ambientales. Los planes detallan las acciones a emprender y los sistemas de apoyo público disponibles para favorecer su puesta en práctica. El contrato no obliga a cumplir un calendario de actuaciones.

Implicarse en un contrato de este tipo permitiría al agricultor diseñar una estrategia para su explotación a medio plazo, asesorarse sobre las actuaciones a realizar para cumplir con los requerimientos y nuevos reglamentos derivados de la última reforma del PAC y del nuevo fondo de desarrollo rural, e informarse sobre las estrategias productivas que se están desarrollando en la zona. Con todo se trata de una nueva forma de gestión que en principio no sustituye las formas de tramitación de cada medida y en consecuencia viene a incrementar la complejidad administrativa.

El segundo modelo que hemos denominado Contrato para una Agricultura Ambientalmente Adecuada (CAAA) sigue la orientación de los Contracts d´Agriculture Durable franceses. El eje de este tipo contrato son las medidas del Eje 2 “Mejora del medio ambiente y del entorno rural” del Reglamento (CE) no 1698/2005. Todo contrato comporta poner en práctica actuaciones medioambientales en la explotación orientadas a hacer frente a los problemas y retos identificados a nivel de la comarca o la zona. Las actuaciones medioambientales son planteadas como parte de una estrategia más general de la explotación, pudiendo éstas ser complementadas con actuaciones de refuerzo de la economía de la explotación y de garantía de los puestos de trabajo correspondientes a las medidas de los otros dos ejes del Reglamento del FEADER. El plan de explotación tiene que incluir actuaciones que aporten algo suplementario a las exigencias de la eco-condicionalidad y a los códigos de buenas prácticas ambientales de la PAC. El plan de explotación puede ser un instrumento menos complejo que el planteado anteriormente y hacer referencia solamente a las partes de la explotación afectadas por la propuesta medioambiental.

Este tipo de contrato requiere ampliar el menú de las medidas agroambientales propuestas e incrementar su presupuesto.

El tercer modelo llamado Contrato Territorial Técnico-Ambiental (CTTA) es muy similar al Contrato Territorial de Explotación francés El contrato comprendería potencialmente todos los elementos de la explotación agraria –económicos, ambientales, sociales, etc.– y, por tanto, las medidas enmarcadas dentro de los tres Ejes del reglamento FEADER.

El objetivo genérico sería orientar las explotaciones agrarias hacia formas productivas que posibiliten mayores externalidades positivas y que éstas sean retribuidas. El contrato enfatiza elementos técnicos pero con un nuevo enfoque ambiental, de calidad, bienestar ambiental, etc. El plan de explotación que debería ser muy amplio y similar al de los CGSEA. La diferencia se encuentra en que este contrato incluye un compromiso de llevar a cabo las actuaciones en un calendario preciso y se definan las ayudas a recibir por parte de la explotación. El catálogo de medidas posibles sería amplio. La diagnosis de la “sub-region” debería seleccionar las problemáticas más importantes y definir las prioridades de actuación de manera que se pudiera considerar condición sine qua non, para firmar este tipo de contratos, incluir determinadas medidas.

Los contratos comportarían obligatoriamente un aspecto técnico-económico y uno ambiental-paisajístico, teniendo que ser ambos consistentes. El modelo comporta importantes compromisos por parte de la Administración con la explotación durante los cinco años en que se aplican las medidas de intervención. Es un modelo bastante complejo de poner en funcionamiento ya que no siempre resulta fácil instrumentar en el mismo momento intervenciones ambientales y económicas.

El cuarto modelo lo denominamos Contratos para la Excelencia de la Explotación Agraria (CEEA) y se encaminaría a unas pocas explotaciones que tienen un proyecto que se ajusta plenamente a las prioridades de la zona y que tienen elementos innovadores e interesantes. Se puede apoyar especialmente aquellos proyectos impulsados por jóvenes. Una vez se definiera el proyecto territorial, se abriría un concurso de proyectos para ajustar la explotación a los objetivos de la zona. Con los candidatos seleccionados se firmaría un

contrato donde se estipularían las acciones a realizar, los asesoramientos subvencionados requeridos, los calendarios, etc.

Además del apoyo económico y ambiental, este contrato incluiría un aspecto de difusión e imitación (efecto demostración), de forma que la experiencia pudiese ser seguida por otras explotaciones. Este sistema es rápido de implementar, fácilmente aplicable con importantes efectos de demostración y es un buen mecanismo de experimentación de cómo identificar y retribuir externalidades de la actividad agraria (multifuncionalidad).

El quinto modelo lo denominamos Contrato de Agricultura y Sociedad con metodología Leader (CASL). Como su nombre indica sigue la metodología Leader lo que comporta un fuerte protagonismo de los Grupos de Acción Local (GAL) en la definición de la estrategia de desarrollo para el territorio o sub-region. A partir de esta estrategia se determinan medidas de actuación y criterios para ayudar a los proyectos que se integren en la estrategia definida. Los GAL tendrían una importante tarea de dinamización y un gran protagonismo en la gestión de las ayudas.

Los contratos con metodología LEADER son contratos entre el agricultor y la Administración pero con mediación de un GAL que representaría a la Sociedad. Este GAL presentaría las demandas sociales, la Administración Pública las subvencionaría y los agricultores que se acogiesen llevarían a cabo las actividades demandadas.

6. El modelo catalán: el Contrato Global de Explotación

A finales de 2004, la organización agraria Unió de Pagesos presionaba fuertemente sobre el gobierno de la Generalitat de Catalunya para que desarrollará la fórmula contractual prometida en el Pacto de gobierno tripartito. Por aquel entonces, el modelo francés de contratos ya había sufrido una serie de cambios que ponían de manifiesto las dificultades de desarrollar un contrato de explotación así como el coste que podría suponer. Asimismo se hacia evidente que la Comisión Europea en la reforma de 2003 se había alejado significativamente del marco conceptual de la multifuncionalidad. El discurso del modelo agrario europeo y la multifuncionalidad, si bien teóricamente se mantiene, guarda una relación muy indirecta con los ejes de la reforma de la PAC (pago único desacoplado, disciplina presupuestaria, modulación y eco-condicionalidad).

A principios de 2005, cuatro universidades de Catalunya realizaron un estudio previo para la concreción de contrato de explotación. Cada universidad centró el estudio en una de las cuatro comarcas seleccionadas como piloto para la aplicación de contratos: Pla de l'Estany (Universitat de Girona) (Monllor et altri, 2005), Conca de Barberà (Universitat Rovira i Virgili) (Salvat i Soronellas, 2005), Alt Urgell (Universitat de Lleida) (Sabaté, 2005) y Berguedà (Uuniversitat Autònoma de Barcelona) (Rosell i Viladomiu, 2005). Las comarcas seleccionadas eran las de menor peso agrario de cada provincia. En septiembre de 2005 y en el marco del Congrés del Món Rural 06 se presentó el diseño del contrato que pasó a denominarse Contracte Global d'Explotació (CGE).

A lo largo de 2006, el contrato fue ajustándose en función de las dificultades encontradas en su experimentación piloto. El CGE se presenta actualmente como "una nueva manera de gestionar las ayudas que considere la explotación en su globalidad". Esta nueva modalidad pretende "integrar y unificar la gestión de las ayudas al desarrollo rural" con la "voluntad de simplificar la gestión de las diversas ayudas". Paralelamente el gobierno de la Generalitat definió quince zonas territoriales (Subirats et altrii, 2006) en las cuales se determinaran las estrategias. Para la definición de éstas se utilizó una metodología participativa en el marco de lo que se denominaron pactos territoriales. Los agentes de cada zona establecieron los puntos fuertes y débiles de cada territorio y las líneas estratégicas a implementar.

El CGE se define como un acuerdo de compromisos entre la Administración agraria catalana y el titular de una explotación agraria con el "objetivo de incentivar el desarrollo de un proyecto global integrador de las funciones productivas, económicas, medioambientales y sociales de la agricultura". Como cualquier acuerdo, el CGE define los compromisos generales (para todos los firmantes) y particulares (en función de las actuaciones escogidas) que asume

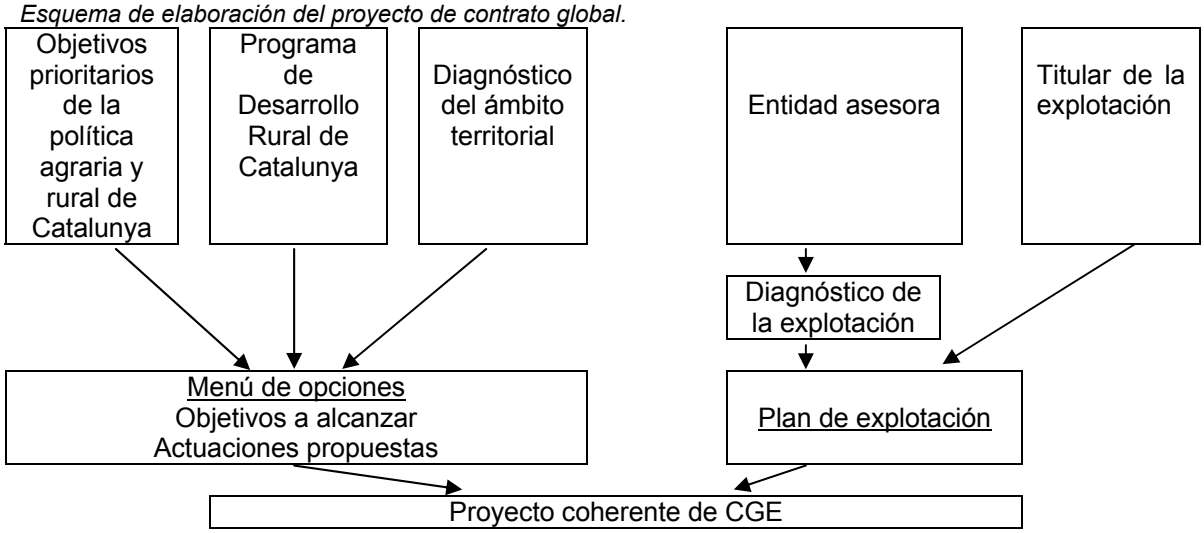
el titular de la explotación, y la naturaleza y modalidades de las ayudas públicas que recibirá en contrapartida. Estas ayudas proceden del FEADER a través del Plan de Desarrollo Rural de Catalunya 2007-2013.

El CGE se articula sobre la base de un menú de opciones en el que se fijan los objetivos perseguidos para cada ámbito territorial, tanto en los aspectos agrarios y económicos como en los ambientales y sociales. Para cada objetivo se fijan una serie de actuaciones pertinentes entre las cuales el titular de explotación podrá escoger las que le sean más convenientes para elaborar un "proyecto coherente de contrato global".

Para poder acogerse al CGE el titular debe elaborar un Plan de explotación después que una entidad asesora elabore un diagnóstico de su explotación. Por Plan de explotación se entiende un documento que fija los principales objetivos a alcanzar de la explotación agraria y que recoge las propuestas de todas las orientaciones y recomendaciones de mejora encaminadas al cumplimiento de estos objetivos. Se trata pues de una planificación temporal de las actuaciones a realizar en la explotación en los próximos cinco años.

La propuesta de CGE presentada a la Administración es el resultado de escoger las actuaciones propuestas en el menú de opciones que sirvan para conseguir los objetivos fijados en el Plan de la explotación para la explotación en particular.

Esquema de elaboración del proyecto de contrato global.



El CGE en su modalidad o procedimiento general deberá contener entre sus actuaciones alguna inversión productiva encuadrada dentro de alguna de las siguientes medidas del PDR de Catalunya:

- modernización de las explotaciones agrarias,
- incorporación de jóvenes agricultores,
- diversificación de las actividades agrarias,
- adaptación a las normas comunitarias.

El plan de explotación es un programa de actuaciones que no obliga presupuestariamente a la Administración, ni a los agricultores a realizar las inversiones previstas.

Existe, además, un llamado procedimiento abreviado para el caso de CGE sin inversiones productivas y siempre que las ayudas no superen un importe determinado. Los CGE con procedimiento abreviado deberán contener alguna de las medidas siguientes:

- Indemnizaciones compensatorias en zonas desfavorecidas,
- Medidas agroambientales,
- Fomento de la ganadería ecológica,
- Participación en programas de calidad,

► Ayuda a las inversiones no productivas (Inversiones en la conservación del paisaje).

En los CGE con procedimiento abreviado no se exige diagnóstico previo ni plan de explotación. Se tramita a partir de una entidad colaboradora.

Las ventajas que comporta la participación en el CGE según el gobierno de la Generalitat son:

► Apoyo en la elaboración de un plan de explotación a cinco años y orientado a mejorar la rentabilidad económica y la sostenibilidad de la actividad económica.
► Las ayudas se concederán teniendo en cuenta la globalidad de la explotación,
► Información y apoyo técnico para facilitar el cumplimiento de la condicionalidad, bienestar animal, buenas prácticas y seguridad laboral,
► Asesoramiento para implementar la contabilidad,
► Asesoramiento para implantar sistemas de trazabilidad,
► Análisis de las ayudas desde una óptica plurianual.

Asimismo, el gobierno considera que el CGE es un instrumento de comunicación con la sociedad en general para dar a conocer los esfuerzos de los agricultores para conseguir la sostenibilidad del mundo rural.

Para la Administración, el CGE abre la posibilidad de realizar convocatorias únicas, con un único plan de comunicación, agilizar la tramitación con un único interlocutor y un único proceso de resolución.

Los compromisos generales para acogerse al CGE son:
► mantener la actividad agraria durante cinco años,
► realizar itinerarios formativos,
► llevar la contabilidad de la explotación,
► cumplir con la condicionalidad,
► disponer de sistemas de trazabilidad,
► recibir asesoramiento durante la duración del CGE y
► contratar seguros para determinados sectores.

En el período 2007-2013 será condición necesaria firmar un CGE para acogerse a muchas de las medidas del futuro PDR, ya sea en su procedimiento abreviado o en su procedimiento general.

7. Balance de la experiencia piloto

En el marco del proyecto de investigación TOP-MARD se realizaron 40 entrevistas en profundidad a agricultores de la comarca de Berguedà, en las que se trató de forma extensa el balance de la experiencia piloto del CGE. Algunos de los comentarios se contrastaron posteriormente con conocedores y administradores del Contrato.

Las dos organizaciones agrarias más importantes en Catalunya (Unió de Pagesos y Joves Agricultors) realizaron diversas reuniones e hicieron un esfuerzo importante de difusión. Además el Departamento de Agricultura realizó también diversas reuniones y aprovecho el Congreso Rural 06 para realizar la difusión del CGE. De la totalidad de los entrevistados, solamente uno dice no haber oído hablar nunca del contrato. Se trata de un ganadero sin tierras propias. Otro agricultor señala que falto información ya que en su municipio no se hizo ninguna presentación del contrato. El resto de los entrevistados indica haber asistido a reuniones sobre el tema o haber estado suficientemente informado. Si se compara con otras medidas de política agraria se puede afirmar que la difusión del CGE ha sido muy buena y el grado de conocimiento es elevado.

El elemento más novedoso y valorado es el asesoramiento. Para todos los entrevistados el elemento distintivo del contrato es el acceso a asesoramiento, que valoran muy positivamente y creen que se debería mantener y ampliar en el futuro. No obstante, cuando hacen referencia a su experiencia práctica en la elaboración del diagnóstico y el plan

de empresa de su explotación algunos de los entrevistados se muestran muy críticos. Algunos se quejan de los asesores y opinan que difícilmente pueden orientarles cuando no saben hacia donde evoluciona el sector. Incluso alguno dice que sería necesario desarrollar un mecanismo que les compensara en caso que el asesor se equivocara. En cualquier caso, se detecta una visión dirigista del asesoramiento, esperando que el asesor les libere del riesgo empresarial. Por otro lado, algunos entrevistados consideran que el plan de empresa es un mecanismo de control adicional de las explotaciones agrarias por la Administración al recaudar a partir de éste información exhaustiva.

El número de acogidos es bajo teniendo en cuenta el esfuerzo que se realizó. El total de acogidos al CGE en la única convocatoria abierta es de 327, de los cuales 57 corresponden a Berguedà, 107 a Alt Urgell, 141 a Conca de Barberà y 22 a Pla de l'Estany. En Berguedà existen unas 350 explotaciones según la oficina comarcal del Departament d'Agricultura, es decir, los acogidos representarían menos del 20%. De los 40 entrevistados un total de 7 tienen aprobado un CGE. Sin embargo, la casi totalidad de los entrevistados iniciaron el proceso pero no llegaron a completarlo. El CGE abrió fuertes expectativas y los sindicatos contrataron personal específico para realizar la difusión, animar a los agricultores a que se acogieran y realizar el plan de empresa. Las facilidades fueron muchas.

Las razones que condujeron al abandono del proceso de solicitud del CGE fueron la tramitación engorrosa, el tiempo que requería la realización del diagnóstico y el plan, el plazo del contrato, la falta de cumplimiento de los requisitos demandados o los recelos frente a las contrapartidas del propio CGE.

La tramitación del CGE fue calificada por todos los entrevistados de engorrosa y muy exigente en tiempo. La complicación administrativa desanimó a la mayoría de los entrevistados. El trámite fue largo, contradictorio y repetitivo. Se pidió mucha documentación que ya estaba disponible en las oficinas comarcales del Departament d'Agricultura. Hubo errores propios de una prueba piloto y otros derivados de la urgencia que finalmente tomo el proceso de puesta en funcionamiento del CGE. Asimismo, algunos agricultores señalan que el CGE era muy exigente en tiempo dada las numerosas reuniones que realizaron con los asesores. La falta de tiempo llevó a abandonar en algún caso. También alguno de los entrevistados indica que el coste económico los desanimó. Con todo el reembolso previsto es del 100% y el desembolso es de aproximadamente 1.000 euros. No obstante, en algún caso excepcional se indica que la subvención que se acordó era insuficiente para pagar lo que le exigían los asesores.

Algunos de los entrevistados señalaron que a pesar del interés que tenían por el CGE no cumplían los requisitos que se exigían. Muchos de los arrendatarios nos indicaron que su situación contractual les impedía acogerse, ya fuera por tener contratos cuya vigencia era menor a los cinco años, ya fuera por no disponer del acuerdo con el propietario y disponer solamente de acuerdos orales. Otros señalan una composición de ingresos incompatible ya que sus ingresos no agrarios superaban el porcentaje exigido, o que superaban el volumen de ingresos establecido. En algún caso también se nos indicó que hacia poco tiempo habían presentado planes de mejora o de incorporación de jóvenes agricultores. La proximidad en el tiempo y los importantes recortes económicos en el montante de la ayuda de estas medidas en los últimos años también son razones que han desanimado la participación en el CGE.

Las contrapartidas exigidas en el contrato son también razones señaladas. En este sentido la queja mas generalizada afecta a la contabilidad y a la exigencia de llevar contabilidades independientes por actividades Esta exigencia parece especialmente compleja en las explotaciones diversificadas. Con todo según información de los propios asesores se han ampliado los plazos para cumplir con esta exigencia y se ha simplificado el planteamiento.

Las críticas recogidas al CGE coinciden en algunos casos con los recelos que ya se indicaron en el estudio a priori. Consideran muchos que el momento en que se ha puesto en funcionamiento el contrato no es el apropiado por la reforma en curso de la PAC, y que el período de cinco años es demasiado largo. Los cambios han sido constantes últimamente y algunos tienen miedo que al acogerse al CGE incurran en algún tipo de incompatibilidad para beneficiarse de alguna medida futura. Igualmente se indica que es un contrato asimétrico, es decir, el agricultor suscribe un compromiso de realizar una serie de inversiones y cambios a lo largo de cinco años, mientras que la Administración solamente aprueba subvenciones con

plazo anual. Por ultimo, algunos de los entrevistados indican que han recibido el mismo nivel de ayuda que si se hubieran acogido a las medidas en funcionamiento en el resto de España o a las que venían obteniendo anteriormente, sin necesidad de un proceso tan engorroso (así por ejemplo, la subvención del tractor que hubiera podido obtener de forma similar en el plan Renove en funcionamiento). En estos casos, el valor añadido que incorpora el Contrato no es apreciado suficientemente.

Por último, muchos de los entrevistados se resignaban a aceptar que en el futuro se verían obligados a acogerse al CGE, pero que preferían esperar y ver como les iba a los pioneros y qué ajustes experimentaría el programa,

8. Conclusiones

La puesta en funcionamiento del CGE en Catalunya responde a una demanda de las organizaciones agrarias y a un compromiso de la Generalitat de Catalunya. Este compromiso se gestó en los años de la reforma de la PAC de la Agenda 2000 y se mantuvo aun cuando se operó un cambio de signo político en el gobierno catalán y en la orientación de la propia PAC.

El CGE nace en Catalunya cuando ya se dispone de otras experiencias próximas y cuando en Francia se habían operado importantes modificaciones respecto a la idea inicial del Contrat Territorial d'Explotation. De forma acertada, el CGE se plantea solamente en cuatro comarcas piloto y se estudian alternativas. Los informes previos realizaron un diagnóstico de las comarcas piloto y estudiaron modelos contractuales alternativos a nivel teórico. La Generalitat fue definiendo un planteamiento viable en tiempo y forma y ajustado a las demandas de las organizaciones agrarias.

El CGE, que finalmente se ha definido después de la prueba piloto, se inspira especialmente en la experiencia escocesa, considerando dos niveles contractuales posibles: el de tipo general y el abreviado.

El CGE de tipo general recoge algunos de los elementos señalados en los tres primeros modelos teóricos definidos en el estudio previo sobre la experiencia piloto de Berguedà, aunque realmente no se asemeja a ninguno de forma contundente. Del primer modelo asume el carácter voluntario y sin calendario en la realización de las inversiones y actuaciones recogidas en el acuerdo marco. Del segundo modelo se recoge la obligatoriedad de incluir al menos alguna medida de tipo ambiental considerada prioritaria en la zona en donde se sitúa la explotación. Del tercer modelo, se incorpora el carácter global, que supone actuaciones en la vertiente económica, ambiental, territorial y social. EL CGE no retiene el carácter selectivo e innovador (modelo 4), ni opta por una gestión según la metodología Leader (modelo 5).

EL CGE recoge la posibilidad de un contrato de tipo abreviado, es decir, una versión descafeinada que se limita a agrupar medidas y compromisos sin incorporar ningún valor añadido apreciable. Además los requisitos que se exigen a los posibles beneficiarios suponen que se pueden acoger a este contrato cualquier propietario de explotación sin tener que ser verdaderos gestores de empresas agrarias, ni proponer un plan de empresa. Este instrumento no servirá para reforzar las empresas agrarias, ya que en sus beneficios se incorporan muchos "agricultores patrimoniales". Tampoco este tipo de contrato incorporara el asesoramiento como elemento distintivo.

En el trabajo de campo previo a la puesta en funcionamiento del Contrato realizado se apreció que los agricultores quieren evitar cualquier complejidad burocrática adicional, son reticentes en cuanto a la idoneidad del momento para poner en funcionamiento el contrato y son escépticos en cuanto a la disponibilidad de los recursos necesarios para implementar el contrato. A pesar de estas reticencias, la casi totalidad de los entrevistados comparte el interés por el asesoramiento. Este era el factor que justifica desarrollar el Contrato Global de Explotación.

El CGE se ha definido en el marco del reglamento del FEADER y del futuro PDR de Catalunya para el período 2007-2013. Se ve así limitado o condicionado por los presupuestos

disponibles y por las medidas contenidas en el reglamento comunitario. Se trata de un PDR presupuesto estabilizado en relación al período anterior y con un 40% menos de recursos provenientes del presupuesto europeo. Un PDR sin grandes novedades y con importantes compromisos provenientes del pasado, y que sigue un detallado reglamento de opciones posibles. La capacidad de maniobra es limitada.

En este marco creemos que el único elemento diferencial destacable del CGE es el asesoramiento a las explotaciones agrarias en el diseño de su estrategia, en la confección de su plan de empresa y en su posterior implementación. Es en este terreno donde se juega el sentido de esta figura contractual implementada en Catalunya. Este enfoque resulta además coherente con las orientaciones comunitarias surgidas de la reforma de la PAC del 2003 y más concretamente con el Reglamento CE 1782/2003, del Consejo, de 29 de setiembre, al disponer que "con vistas a ayudar a los agricultores a ajustarse a las exigencias de una agricultura moderna y de elevada calidad, es necesario que los Estados miembros establezcan un sistema completo para ofrecer asesoramiento a las explotaciones agrarias comerciales".

Las primeras opiniones que tenemos sobre el funcionamiento del asesoramiento en esta primera etapa de experimentación dan idea de la complejidad del tema. El concepto "dirigista" que tienen algunos agricultores del asesoramiento puede conducir a una importante frustración dado que el asesoramiento no les descargará de la toma de decisiones y de la asunción del riesgo empresarial. Pero también es cierto que las entidades colaboradoras que se han encargado de realizar la mayor parte de los planes de empresa no siempre han puesto medios de calidad suficientes para realizar de forma apropiada esta actividad. En el establecimiento del contrato definitivo se requiere un esfuerzo por disponer de entidades asesoras suficientes y de calidad para que aseguren un buen funcionamiento del contrato.

Por ultimo, destaquemos que este CGE no es un contracto que haga operativa la multifuncionalidad. Por el momento, la multifuncionalidad continua siendo difícilmente operativa como elemento de orientación de la intervención agraria. A las dificultades meramente teóricas se suman las restricciones que supone la propia política agraria europea cuya orientación se aleja marcadamente del concepto de multifuncionalidad.

Referencias

González Rejidor, J. (2005). *La multifonctionnalité et la PAC: proposition territoriale*. European Parliament. Département thématique des politiques structurelles et de cohésion, Bruxelles

MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) (2007). *Marco Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013*, Madrid 24 de Abril de 2007

Monllor, N., Ribas, A., Roca, A. i Salamaña, I. (2005), *Proposta i aplicació d'un contracte d'explotació al Pla de l'Estany*, Universitat de Girona

OCDE (2001), *Multifunctionality: Towards an Analytical Framework*, Paris.

Rosell, J. y Viladomiu, L. (2005), *Estudi i diagnosi del sector agrari comarcal i d'orientació pel desplegament dels contractes d'explotació amb caràcter pilot a la comarca de Berguedà*, UAB

Sabaté, P. (2005) *Estudi i diagnosi del sector agrari comarcal, i d'orientació pel desplegament dels contractes d'explotació amb caràcter pilot a la comarca de l'Alt Urgell*, Universitat de Lleida

Salvat, J. y Soronellas, M. (2005) *La Conca de Barberà: Estudi I diagnosi per al desplagament dels contractes territorials d'explotació*, Universitat Rovira i Virgili

Tió, C. y Atance, I. (2002). *Multifunctionality: Applying the OECD framework A review of literature in Spain.* OCDE, Paris

SEERAD (Scottish Executive Environment and Rural Affairs Department's) (2001). *A Forward Strategy for Scottish Agriculture*, Edinburgh

SEERAD (Scottish Executive Environment and Rural Affairs Department's) (2006). *A Forward Strategy for Scottish Agriculture: Next Steps*, Edinburgh

Subirats, J.; Espluga, J. i Real, M. (2006): *Reorientació de la metodologia LEADER/PRODER i establiment de metodologia per l'elaboració de Pactes Territorials pel món rural en el marc del nou Programa de Desenvolupament Rural*; Institut de Govern i Polítiques Publiques. Universitat Autònoma de Barcelona.IGOP

.

¿HACIA UNA NUEVA PAC "*LOW COST*" A PARTIR DE 2013?: ESCENARIOS PRESUPUESTARIOS

Albert MASSOT MARTÍ.
Administrador Principal-Parlamento Europeo (*)

RESUMEN

El Acuerdo de Luxemburgo de junio de 2003 se tradujo en una profunda reforma de la PAC. Esta reforma ha sido aplicada por etapas: la primera cubrió las principales Organizaciones Comunes de Mercado (OCM); la segunda, de abril de 2004, afectó el denominado "Paquete mediterráneo"; la tercera, en 2006, cubrió el sector azucarero; y la última se plasmó en las decisiones tomadas por el Consejo Europeo sobre las nuevas perspectivas financieras plurianuales 2007/2013 para una UE a 27 Miembros.

Sin embargo, a pesar de las etapas ya cubiertas, el proceso de reforma de la PAC no ha terminado aún. La principal incertidumbre para los agricultores se refiere a sus niveles de apoyo público. Así, con la revisión de la PAC prevista para 2008, la Comisión verificará si los fondos asignados a los agricultores europeos se distribuyen de manera eficiente y, en caso contrario, se podrían introducir unos techos mínimos y máximos a los montantes ya atribuidos de acuerdo con el Sistema de Pago Único. Asimismo, el principio de disciplina presupuestaria puede desembocar en una reducción de las ayudas para los agricultores.

Palabras clave: Reforma de la PAC, Disociación de las ayudas, Disciplina financiera, Presupuesto Comunitario.

Clasificación JEL: E64, F36, Q14, Q18,

SUMMARY

The Luxembourg Agreement of June 2003 entailed a major reform of the CAP. The reform which was implemented by steps: the first one covering the main Common Market Organisations (CMOs); the second one, in April 2004, covering so called "Mediterranean Package"; the third one, in 2006, concerning the sugar sector; finally, the decisions taken by the European Council concerning the multi-annual financial perspectives 2007/2013 with 27 EU's Members.

Despite the steps already taken, the CAP reform process is still ongoing. The main uncertainty for farmers is linked to the restrictive budgetary pressure on the level of direct support. So, in the health check of the CAP foreseen in 2008, the Commission will verify whether funds to support European farmers are being handed out efficiently and, if they are not, it may be necessary to impose top and bottom limits to what farmers can receive under the Single Payment Scheme. Likewise, the budgetary discipline principle could lead to lower ceilings for farm subsidies.

Keywords: CAP Reform, Decoupled Aids, Financial Discipline, EU Budget.

JEL Classification: E64, F36, Q14, Q18.

(*) albert.massot@europarl.europa.eu. Las opiniones del autor se expresan a título personal y no comprometen a la Institución en la que trabaja. Manuscrito terminado el 18.5.2007.

1. LA LÓGICA FINANCIERA DE LAS REFORMAS DE LA PAC ENTRE 1992 Y 2007

La Política Agrícola Común (PAC) ha ido perdiendo peso en el Presupuesto comunitario, a causa de las sucesivas reformas que ha registrado y la paulatina aparición de otras políticas supranacionales. A pesar de todo, la PAC sigue siendo la mayor política común de gasto y, por esta misma razón, cualquier reforma de la misma contiene una dinámica presupuestaria que tiende a obstaculizar cualquier revisión que ponga en cuestión la redistribución de su apoyo. Por otro lado, su propia importancia financiera la confronta de manera permanente a dos servidumbres externas: las exigencias de legitimación socio-política y su estrecha dependencia de los avatares del proyecto de integración en su conjunto.

- a) La búsqueda de *legitimidad* se refiere a la cada vez más necesaria correspondencia entre el apoyo público y las nuevas demandas ciudadanas a una actividad agraria que en Europa es mayoritariamente percibida como *multifuncional*. Lo que equivale a decir que la PAC ha de cubrir simultáneamente: 1) una *función económica (clásica) de producción de alimentos* (orientada hoy no tanto a garantizar el autoabastecimiento - *food security* - como en proporcionar una alimentación sana, segura y de calidad - *food safety*); 2) una *función productiva no alimentaria,* en pleno auge (de suministro de materias primas para su transformación, y muy especialmente para la energía, al compás del reciente desarrollo de los biocombústibles); y, en fin, 3) un largo cúmulo de *funciones no productivas*, de carácter medioambiental, territorial o socio-cultural, que la sociedad en su conjunto requiere para el uso y disfrute de las zonas rurales (*v.g*. el fomento de la sostenibilidad económica y medioambiental del campo, la defensa de la biodiversidad y del paisaje, la ocupación y ordenación del espacio rural, la preservación del patrimonio cultural, las tradiciones y los productos locales, la protección del bienestar animal, etc.) ([141]).

- b) Por otro lado, la inserción central de la PAC en el *proyecto de integración* le obliga a revisar su diseño y prioridades en función de dos procesos paralelos: b .1) la carrera incesante y, hoy por hoy, abierta, en favor de *la ampliación* del espacio económico paneuropeo; y b.2) los imperativos de la *globalización* (ante todo de competitividad y de carácter comercial, pero también, migratorios, energéticos, sanitarios,...). Dos enormes desafíos que, no obstante, si no se acotan para permitir la defensa y profundización del modelo social (agrícola y alimentario) europeo, y si no van acompañados por los medios financieros precisos para afrontarlos, pueden objetivamente actuar como factores de implosión del grueso de las políticas comunes en vigor y de la PAC en particular, y, a término, incluso diluir el proyecto de integración política supranacional en un simple marco librecambista que enfatice la coordinación de las acciones nacionales, con puntuales intervenciones comunitarias a modo de complemento.

En este contexto, el proceso de *reforma de los mecanismos* de la PAC iniciado en 1992 pergeña de soslayo una *secuencia financiera* que va desde la consagración de las ayudas directas como principal instrumento de apoyo (*primera fase de* reformas*: 1992/1999*) a su posterior *disociación* respecto a la producción, *condicionalidad* al respeto de una larga ristra de requisitos extra-productivos ([142]) y *modulación obligatoria* para el reforzamiento del desarrollo rural (*segunda fase: 2003/2007*) ([143]). Este segundo ciclo se cierra formalmente con la aplicación del acuerdo de perspectivas financieras 2007/2013.

---

[141] La producción *conjunta* de bienes y servicios económicos y no económicos que caracteriza la actividad agraria no quita que el papel central lo tenga aún hoy la función de producción de alimentos, que se plasma en un sistema agroalimentario a 27 miembros que ocupa 15 millones de personas, el 8,3% de la población activa, representa el 4,4% del PIB.

[142] Las normas, citadas en el Anexo III del Reglamento CE 1782/2003 (*Vid*. Nota (2) se refieren a materias tan dispares como la conservación de aves y hábitats naturales, la protección de aguas contra la contaminación agraria, la identificación y registro de animales, el uso de productos sanitarios y fitosanitarios, las medidas de erradicación de la ESB, los principios de la legislación alimentaria, la notificación de epizootias, o las reglas de protección del bienestar de los animales en las explotaciones, el transporte y el sacrificio.

[143] El núcleo central del nuevo modelo de apoyo de la PAC que surge a partir de 2003 y que se concreta en tres nuevos mecanismos (disociación, condicionalidad, modulación) y dos nuevos principios (disciplina financiera, flexibilidad en la gestión), se materializa en el Reglamento (CE) 1782/2003 (DOCE L 270 de

En este sentido el ejercicio 2007 marca un *punto de inflexión* por el efecto combinado de tres factores: a) el *bloqueo del Ciclo de Doha de la OMC*, que desactiva temporalmente el impulso en favor de las reformas procedente del multilateralismo, evidente desde 1992 y que dio pie a la disociación del apoyo como núcleo central de la reforma de 2003 ([144]); b) la consolidación de un *marco financiero plurianual* que, como veremos (Epígrafe 2), estabiliza el gasto agrario, le impone una estricta disciplina financiera, y reduce el presupuesto para el segundo pilar (desarrollo rural); y c) la *adhesión de Bulgaria y Rumania* en enero de 2007, que añade presión financiera sobre la PAC y refuerza las tendencias a la redistribución del apoyo.

Cabe destacar además que en 2007 se darán los últimos coletazos del proceso de reformas sectoriales iniciado en 2003 *con* las nuevas Organizaciones Comunes de Mercado del vino ([145]) y de las frutas y hortalizas ([146]) y la aprobación de un régimen para el algodón que sustituya al dispuesto con el Paquete Mediterráneo de 2004, al ser anulado por el Tribunal de Justicia Comunitario ([147]). Complementariamente, con un carácter horizontal, se adoptarán diversas modificaciones del régimen financiero, la más importante destinada a consolidar el *principio de transparencia* de las ayudas directas y la *gestión compartida* de éstas y de las medidas del segundo pilar ([148]), y se concretarán las primeras medidas de "*simplificación técnica*" de la PAC (simple revisión de los textos legislativos, de los procedimientos administrativos y de los mecanismos de gestión corriente para hacerlos más claros y coherentes, sin alteración sustancial de las políticas subyacentes) a la espera de las acciones de "*simplificación política*" (o reducción de la conocida complejidad de la PAC mediante cambios en los *instrumentos* de intervención agrícolas y de desarrollo rural), que deberán llegar a partir de 2008/9. Estos trabajos de simplificación técnica se materializarán en el desarrollo del *Plan de Acción* publicado en octubre del 2006, que incluye una veintena de medidas legislativas ([149]), y, en particular, en la creación de *una única OCM* que refundirá en un solo

---

21.10.2003), modificado con posterioridad por los Reglamentos (CE) 583/2004 (DOCE L 91 de 30.3.2004), 864/2004 (DOCE L 161 de 30.4.2004), 2217/2004 (DOCE L 375 de 23.12.2004), 118/2005 (DOCE L 24 de 27.1.2005), 2183/2005 (DOCE L 347 de 30.12.2005), 319/2006 (DOCE L 58 de 28.2.2006), 953/2006 (DOCE L 175 de 29.6.2006), 1156/2006 (DOCE L 208 de 29.7.2006) y 1405/2006 (DOCE L 265 de 26.9.2006). Sobre el devenir, cíclico, de la reforma de 2003 puede consultarse: MASSOT, A. (2007): *"¿Quo vadis PAC?. La revisión de 2008, primer paso en la búsqueda de una nueva Políitica Agrícola Común*", Boletín Económico de ICE, N° 2903, del 16 al 31 de enero de 2007, p. 11 (disponible en: *www.revistasice.com/RevistasICE/BICE/pagResBusqueda).*

[144] Las sucesivas reformas de la PAC adoptadas desde 2003 permitirán que al menos el 64% del apoyo total agrario pueda ser calificado en 2013 como medidas de *Caja Verde* (compatibles con el multilateralismo).

[145] Las propuestas de reforma, previstas para julio de 2007, han sido precedidas por numerosos documentos (disponibles en *http://ec.europa.eu/agriculture/capreform/wine/index_es.htm)*.

[146] Tras un largo periodo de reflexión y consultas, la propuesta se presentó en enero de 2007 (COM (2007) 17de 24.1.2007). Para mayores detalles, véase: *http://ec.europa.eu/agriculture/capreform/fruitveg/index_en.htm*). Por su parte el Parlamento Europeo ha difundido un estudio externo encargado a la Universidad Politécnica de Valencia (IP/B/AGRI/ST/2006-161 de noviembre de 2006).

[147] La Sentencia del TJCE en el Asunto C-310/04, Reino de España contra Consejo de la UE, de 7 de septiembre de 2006, anuló el régimen de ayudas para el algodón inscrito en el Reglamento (CE) 864/2004 (DOCE L 161 de 30.4.2004), en la medida que sus importes no garantizaban el mantenimiento de este cultivo, tal como exigían los Protocolos de Adhesión de Grecia, España y Portugal, y la falta de estudios de impacto ("*impact assesment*") que permitieran valorar la situación resultante para las desmotadoras. En estas circunstancias, la Comisión deberá proponer en 2007 un nuevo régimen y justificarlo económicamente mejor que lo hizo con el anterior.

[148] COM (2007) 12 de 17.1.2007 y COM (2007) 122 de 20.3.2007. Actualmente, a falta de una legislación uniforme, la Comisión publica sin embargo los datos aportados por las autoridades internas sobre las ayudas en gestión compartida (*http://ec.europa.eu/agriculture/funding/index_es.htm*). Por lo que se refiere a España, aparte de la publicidad del FEGA (*www.fega.es/fgpweb/fgp_ini*) sobre los perceptores de las ayudas agrarias de las que la Administración Central tiene competencia, solamente tres CC.AA. (Andalucía, Extremadura y Castilla-La Mancha) se han decidido hasta ahora a difundir el reparto de las ayudas a cargo de sus respectivos Organismos Pagadores (*Vid*. *www.farmsubsidy.org*).

[149] "*Simplification of the Common Agricultural Policy. Action Plan*", DG Agriculture and Rural Development, Working Paper, October 2006. Entre las medidas más relevantes del Plan se cuentan: la flexibilización de las licencias de importación y exportación, el uso de las tierras en *set aside* en caso de condiciones climáticas excepcionales sin autorización previa de la Comisión; el fin de las actuales restricciones para

texto los mecanismos de gestión de las 21 Organizaciones Comunes de Mercado hoy en vigor ([150]).

Una vez aprobado este listado de acciones hoy ya presentadas al Consejo y al Parlamento Europeo por la Comisión, cabe suponer que un *nuevo ciclo reformas se iniciará en 2008/9*, sobre las *bases del acuerdo de perspectivas financieras 2007/2013* y las *incongruencias* apreciadas en la aplicación de los principales mecanismos de las reformas de 2003 a 2007 ([151]). Muy especialmente en lo que se refiere a la diversidad de formatos de aplicación de los mecanismos en vigor por los Estados, en aras del *principio de flexibilidad en la gestión* consagrado a partir de 2003. En este contexto, solamente teniendo en cuenta el régimen de cálculo de los pagos disociados, cabe destacar, a modo de simple recordatorio, que, hoy por hoy, aparecen *tres modelos* diferentes de aplicación de la nueva PAC ([152]):

- 1) El *modelo de base, de pago único a la explotación* (*Single Payment Scheme - SPS),* mediante el cual los derechos se asignan individualmente de acuerdo con los importes percibidos en el pasado. Nueve Estados miembros (Austria, Bélgica, España, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Países Bajos y Portugal) y dos regiones del Reino Unido (Escocia y Gales) han escogido esta fórmula, que en algunos sectores se complementa con una disociación parcial.

b.2) El *modelo regionalizado,* fundado en una ayuda-base por zonas o sistemas productivos territoriales (pastos, montaña, espacios naturales,..). Lo que comporta una significativa redistribución de los importes asignados *a priori* a los agricultores según las referencias históricas, que no deja de ser coherente con el principio de libertad de producción que acompaña a la disociación y con las fuertes exigencias de legitimidad que denotan las ciudadanías de los Estados que han apostado por este modelo. Pese a todo, lo han hecho bajo la forma de "*regímenes híbridos*", redistribuyendo sólo una parte de las ayudas disociadas y dejando que el resto se calcule en función de las bases históricas. A partir de este esquema, aparecen dos submodelos: los "*híbridos dinámicos*", regímenes transitorios que, a medio plazo, han de desembocar en una aplicación totalmente regionalizada con ayudas únicas por Ha según los territorios (caso de Alemania, Dinamarca, Finlandia y,

---

los cultivos energéticos; la creación de derechos de pago para los olivares plantados con posterioridad a 1998; la unificación de la superficie para los pagos disociados y asociados, sin descontar setos o muros de las fincas; la simplificación del sistema agromonetario aun vigente para los Estados que no han implantado el Euro; la armonización de las medidas de almacenamiento privado; la simplificación de las medidas de promoción; el etiquetado de huevos; o la mejora del acceso al pago de los forrajes desecados.

[150] COM (2006) 822 de 8.12.2006. Esta OCM del mercado único, que reemplazaría a los 35 reglamentos hoy existentes, sería el equivalente del Reglamento (CE) 1782/2003 que adoptó el Consejo para las ayudas directas. El objetivo de la Comisión sería una PAC regulada en el futuro por 4 grandes textos básicos: uno para los pagos (1782/2003), otro para la financiación (1290/2005), otro para el desarrollo rural (1783/2003) y éste último para la OCM. Está sin embargo por resolver la incógnita de la simplificación a nivel nacional, a sabiendas que buena parte de la complejidad legislativa presente tiene su origen en disposiciones de las administraciones internas (estatales y regionales), facilitada por la flexibilidad impuesta para la aplicación de la nueva PAC.

[151] No olvidemos al respecto que los actuales textos legislativos ya prevén la presentación de un largo listado de informes por parte de la Comisión sobre diferentes aspectos de la reforma de 2003 que servirán de guía para nuevas propuestas. Informes que abarcan: la aplicación del *régimen de cultivos energéticos* (a presentar antes del 31 de diciembre de 2006 y que ya se ha formalizado en el COM(2006) 500 de 22.9.2006); la evolución de *la condicionalidad* de las ayudas (a presentar antes del 31 de diciembre de 2007 y que ya se ha concretado en el COM (2007) 147 de 29.3.2007); la utilización de las tierras en el *régimen regional de disociación* y su impacto en el sector de frutas y hortalizas (antes del 31 de diciembre de 2007); las perspectivas del *mercado lechero y el régimen de cuotas* (antes del 31 de diciembre de 2008); la evaluación del régimen de *forrajes desecados* (antes del 31 de diciembre de 2009); la aplicación de la *disociación parcial* (antes del 31 de diciembre de 2009); los resultados obtenidos por la reforma del *paquete mediterráneo* y en particular en el algodón (antes del 31 de diciembre de 2009); y, en fin, sobre el *sistema de asesoramiento* a las explotaciones (antes del 31 de diciembre de 2010).

[152] Para una visión de conjunto de los diferentes modelos de disociación vigentes, consúltese el resumen de la Comisión disponible en: *http:/ec.europa.eu/agriculture/markets/sfs/ms_en.pdf.* Complementariamente véase: KROLL, J.C., Dir. (2006) "*La mise en oeuvre des DPU et de l'article 69 dans les Etats membres de l'Union Européenne",* Convention d'étude MAP - ENESAD n° 06-H1-01.01, Octobre 2006.

dentro del Reino Unido, Inglaterra); y los "*híbridos estáticos*", que se circunscriben a calcular los importes de las ayudas disociadas desglosándolos en una parte histórica y otra a redistribuir (caso de Luxemburgo, Suecia y, dentro del Reino Unido, Irlanda del Norte).

y b.3) El *régimen simplificado*, basado en un pago único a la hectárea (*Single Area Payment Scheme - SAPS*), que se aplica a partir de la adhesión de 2004 a los nuevos Estados miembros ([153]). Idéntico esquema se aplica a Rumania y Bulgaria a partir de 2007.

En base a estas incoherencias de raíz, difícilmente asumibles en el marco de una política *común*, es de prever que estamos abocados a entrar en un proceso de revisión de las modalidades vigentes de disociación, que abarcará simultáneamente a su régimen financiero y a los instrumentos de redistribución y/o reforzamiento del desarrollo rural. Este tercer *ciclo de reformas, de marcado sesgo presupuestario, se sucederá* entre *2008/9 y 2013*, fecha en la que todo apunta que se asistirá a una posible refundación de la PAC bajo el manto del nuevo marco financiero plurianual a decidir en aquel entonces y el soporte institucional de uno o dos nuevos Tratados, sustitutivos del fallido Proyecto de Constitución Europea.

Las páginas que siguen pretenden centrarse en los *fundamentos financieros* que enmarcarán las decisiones de *reforma* en el periodo 2008/2013 como paso previo a un *simple apunte* (a causa de las notables incertidumbres que hoy persisten) sobre los posibles *escenarios post-2013 que pueden derivarse para la PAC* a partir del siguiente acuerdo de perspectivas financieras plurianuales.

2. EL MARCO DE UN NUEVO CICLO DE REFORMAS: EL ACUERDO INTERINSTITUCIONAL SOBRE PERSPECTIVAS FINANCIERAS 2007/2013

En mayo del 2006, tras un arduo tira y afloja entre la Comisión, el Consejo y el Parlamento Europeo, se formalizó el *Acuerdo Interinstitucional sobre las nuevas perspectivas financieras para el periodo 2007/2013* ([154]) (CUADRO 1). Con él se daba el necesario respaldo presupuestario al nuevo modelo de apoyo a las explotaciones, disociado de la producción, que se introdujo con el Acuerdo de Luxemburgo de junio de 2003.

[153] Bajo este esquema, las ayudas (que, recordemos, para los nuevos miembros equivalen inicialmente al 25% de las de los 15 para irse incrementando hasta converger totalmente al final del período transitorio, en 2103) se distribuyen actualmente *a tanto alzado por Ha*, mediante unas clave de reparto a fijar por las autoridades internas en función de las producciones declaradas. Sin embargo, Malta y Eslovenia se han decidido ya por aplicar el régimen de pago único por explotación a partir de *2007*. El resto de los adherentes mantendrán en principio el régimen de *pago único por superficie* hasta 2008.

[154] Acuerdo Interinstitucional entre el Parlamento Europeo, el Consejo y la Comisión sobre disciplina presupuestaria y buena gestión financiera (DOCE C 139 de 14.6.2006).

CUADRO 1. **El marco agro-financiero 2007/2013 para la UE a 27 (Sub-rúbricas 2b y 2c)**
(En millones de Euros a precios constantes de 2004, con deflactor del 2%)

CREDITOS DE COMPROMISO DE LA PAC Y TOTALES	2006 (**)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2007/ 2013
- 2.b. Agricultura (política de mercados y pagos directos - FEAGA) para la UE-27, del que:	43.735 (37,9%)	43.120	42.697	42.279	41.864	41.453	41.047	40.645 (32%)	293.105 (33,9%)
- I. Bulgaria y Rumania	-----	380	976	1.075	1.170	1.261	1.459	1.648	7.969
- II. UE-10	2.388	2.812	3.011	3.481	3.959	4.417	4.760	5.171	27.611
- III. UE-15	41.347 (35,3%)	39.928	38.710	37.723	36.735	35.775	34.828	33.826 (26,6%)	257.525 (29,7%)
- 2.c. Agricultura (desarrollo rural - FEADER) para la EU-27, del que**.**	10.544 (9,1%)	10.710	10.447	10.185	9.955	9.717	9.483	9.253 (7,3%)	**69.750** (8,0%)
- I. Montante mínimo para las regiones del objetivo "convergencia" (ex Objetivo 1)	---	---	---	---	---	---	---	---	27.699
- II. Montante total previsto para la UE-15	---	---	---	---	---	---	---	---	36.740
- III. Montante total previsto para la UE-12	---	---	---	---	---	---	---	---	33.010
TOTAL CRÉDITOS DE COMPROMISO PLURIANUALES PARA LA UE-27	115.448 (100%)	120.702 **(100%)**	121.473 **(100%)**	122.564 **(100%)**	122.952 **(100%)**	124.007 **(100%)--**	125.527 **(100%)**	**127.091** (100%)	864.316 (100%)
Total créditos compromiso en % de la RNB	**1,10%**	**1,10%**	**1,08%**	**1,07%**	**1,04%**	**1,03%**	**1,02%**	**1,01%**	**1,048%**

Fuentes: Elaboración propia a partir de: los datos del Documento de la Comisión de 11 de abril 2006: "*Working Document of the Commission Services: Indicative breakdown of expenditure within individual headings and sub-headings, after the trialogue of 4 April 2006"*, Fiche N° 94 REV1, 11 april 2006; el Marco financiero 2007/2013 publicado con el Acuerdo Interinstitucional entre el Parlamento Europeo, el Consejo y la Comisión sobre disciplina presupuestaria y buena gestión financiera (DOCE L 139 de 14.6.2006, p. 1 a 17, ANEXO I); y la Decisión del Consejo 2006/493 de 19.6.2006 fijando el montante en favor del desarrollo rural entre 2007/2013 y su distribución anual (DOCE L 195 de 15.7.2006, p. 22) (MASSOT, 2007).

CUADRO 2. Política de Rentas vs. Política de mercados: Márgenes disponibles para la política de mercados agrarios durante el periodo 2007-2013
(En millones de € a precios corrientes)

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2007/2013 (2007= base 100)
I.RUBRICA 2b de MERCADOS UE 27 (*)	**45.759**	**46.217**	**46.679**	**47.146**	**47.617**	**48.093**	**48.574**	106,1
II. Modulación obligatoria (Estimación)	-984	-1.300	-1.400	-1.400	-1.400	-1.400	-1.400	142,2
III. RUBRICA 2b EFECTIVA UE 27 (I - II)	**44.775**	**44.917**	**45.279**	**45.746**	**46.217**	**46.693**	**47.174**	105,3
IV. UMBRALES de los Pagos Unicos UE 25, (**)	**37.700**	**39.335**	**40.080**	**40.522**	**41.136**	**41.749**	**42.363**	112,4
- UE-15	**35.024**	**35.983**	**36.091**	**35.921**	**35.921**	**35.921**	**35.921**	102,5
del que: España	4.650	4.831	4.839	4.840	4.840	4.840	4.840	104,1
- UE-10	**2.676**	**3.352**	**3.989**	**4.601**	**5.215**	**5.828**	**6.442**	240,7
V. UMBRALES de los Pagos Unicos para Bulgaria y Rumania (***)	642	779	911	1.040	1.298	1.556	1.814	282,5
VI. TOTAL por Pagos Unicos UE-27 (IV + V)	**38.342**	**40.114**	**40.991**	**41.562**	**42.434**	**43.305**	**44.177**	115,2
VII. MARGEN DISPONIBLE DEL PRIMER PILAR PAC (III - VI) (****)	**+6.433**	**+4.803**	**+4.288**	**+4.184**	**+3.783**	**+3.388**	**+2.997**	46,6
%IV/I	82,4%	85,1%	85,8%	85,9%	86,3%	86,8%	87,2%	---
% VI / III	85,6%	89,3%	90,5%	90,8%	91,8%	92,7%	93,6%	---
% VII / III (****)	14,4%	10,7%	9,5%	9,1%	8,2%	7,2%	6,3%	---

Notas:
(*) I. Techo de la Rúbrica 2b para la política de mercados y pagos directos para la UE-27 para el período 2007/2013 a precios corrientes. Incluye tanto las intervenciones de mercados (gastos de regulación e intervención, subvenciones a la exportación, pagos directos asociados a la producción) como los pagos disociados en sus tres modalidades (pagos únicos a la explotación - o *Single Payment Scheme, SPS* -, pagos disociados bajo el modelo regionalizado, y el régimen simplificado de pago único a la Ha de los nuevos Estados Miembros - *Single Area Payment Scheme, SAPS*).
(**) IV. Suma de los umbrales nacionales de los pagos únicos según los Anexos VIII y VIIIbis del Reglamento (CE) 1782/2003 tras la última reforma azucarera (Reglamento CE 1156/2006), a los que se suman los pagos disociados de la propuesta de reforma de la OCM de frutas y hortalizas (COM (2007) 17). Se incluyen en consecuencia los pagos disociados sectoriales aprobados entre 2003 y 2006, incluídos los de la leche, el algodón, el aceite de oliva, el tabaco, y la remolacha, aun cuando esté sometidos a disociación parcial, así como los pagos únicos a la Ha de los 10 nuevos miembros y, a partir de 2008, los nuevos pagos disociados propuestos para frutas y hortalizas transformadas. Se excluyen el resto de gastos de mercado.
(***) V. Se incluyen los pagos únicos a la Ha previstos para Bulgaria y Rumania en la propuesta de Reglamento presentada por la Comisión en noviembre de 2006 (COM (2006) 677), incrementados a partir de 2008 con los pagos únicos incluídos en la propuesta de reforma de la OCM de frutas y hortalizas (COM (2007) 17). Se excluyen los gastos de mercados de esta adhesión.
(****) VII. Si se comparan los compromisos por pagos disociados de los 15 y por pagos a la Ha de los 10 (IV), sumados a las estimaciones de pagos por las nuevas adhesiones de 2007 (Bulgaria y Rumania) (V), con los techos efectivamente disponibles de las perspectivas financieras 2007/2013, una vez sustraida la modulación obligatoria, se comprueba cómo el margen de maniobra para la financiación de intervenciones de mercados de los 27 que no sean los pagos disociados se reduce progresivamente hasta poner prácticamente en peligro su propia existencia: en 2013, apenas un 6,3% de los créditos de la rúbrica global del primer pilar estarán disponibles para una política de regulación y orientación de los mercados (% VII / III).

Fuente: Elaboración propia (MASSOT, 2007) a partir de los datos de los Anexos VIII y VIIIbis del Reglamento CE 1782/2003, modificados en última instancia por el Reglamento CE 1156/2006 (DO L 208 de 29.7.2006), las estimaciones de la Comisión presentadas a raíz del Anteproyecto de Presupuesto del ejercicio 2007, la propuesta de

pagos a Bulgaria y Rumanía (COM (2006) 677 de 8.11.2006) y la propuesta de reforma de la OCM de las frutas y hortalizas (COM (2007) 17 de 24.1.2007).

Desde entonces hasta 2007, la política de mercados y ayudas (Sub-rúbrica 2b - CUADRO 1) se ha ido adaptando al nuevo referente normativo, el Reglamento (CE) 1782/2003 (*Vid*. Nota (3)), y los pagos únicos a las explotaciones (PU) se han consolidado como el régimen general de apoyo de la agricultura europea. Lo cual, de refilón, ha convertido a la PAC en una política orientada fundamentalmente al *apoyo directo a las rentas* de los productores, dejándola prácticamente vacía de medidas de orientación o regulación de los mercados.

El CUADRO 2 permite cifrar el alcance de esta afirmación: si partimos de de los compromisos contraídos en pagos disociados para los 27, como resultado de las sucesivas reformas sectoriales aprobadas y de las últimas adhesiones, y les sumamos la propuesta de reforma de la OCM de frutas y hortalizas (que, recordemos, disocia las ayudas para las producciones transformadas), se puede comprobar que en 2007 los pagos únicos disociados (PU) alcanzan los 38,3 millardos de € y, a raíz de los sucesivos incrementos de las ayudas ya pactados con los Tratados de Adhesión a favor de los nuevos miembros, superarán los 44 millardos de € en 2013 (CUADRO 2 - VI).

Pero lo más significativo es comparar estos compromisos de los 27 con los techos efectivamente disponibles de las perspectivas financieras 2007/2013, una vez sustraída la modulación obligatoria. Se confirma claramente como el margen de maniobra para la financiación de las intervenciones de mercados distintas a las ayudas a la renta (p.e. almacenamiento, suplementos asociados a la producción, destilaciones, retiradas, restituciones a la exportación, etc.) va diluyéndose hasta el punto que en el ejercicio 2013 apenas un 6,4% de los créditos de la Sub-rúbrica del primer pilar de la PAC (a cargo del FEAGA, Fondo Europeo Agrícola de Garantía) estará a disposición de medidas de regulación u orientación de los mercados (% VII / III). Un colchón demasiado estrecho para garantizar los importes de las ayudas actualmente atribuidos si damos por supuesto que difícilmente la PAC tiene alguna posibilidad de incrementar su presupuesto con nuevos fondos comunitarios para hacer frente a cualquier necesidad sobrevenida y, sobre todo, si, como parece, se incrementa en un futuro inmediato el porcentaje de modulación en favor del segundo pilar (o FEADER - Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural), lo que reduciría el montante disponible para la Sub-rúbrica 2b.

A la luz de estos datos se comprende mejor el alcance real del nuevo marco financiero plurianual 2007/2013 (CUADRO 1) para la agricultura europea. Entre sus trazos más relevantes cabe mencionar:

- a) La práctica *congelación del gasto agrario de mercados* (primer pilar de la PAC) a los niveles de 2006 *para los 15*, confirmada por la disociación de las ayudas al ser calculadas sobre referencias históricas, lo que se traduce en una pérdida de peso con respecto a la globalidad del presupuesto comunitario de casi 9 puntos (del 35,3% al 26,6%) (2b - III).

- b) Su posterior *distribución a 27 miembros*, que, pese a significar apenas una reducción de 6,7 millardos en favor de los 12 nuevos miembros en 2013 (2b - I + II; a efectos comparativos, sólo algo más mas de lo que percibe España actualmente en un ejercicio), tiene como efecto indirecto el aumentar la presión en el seno de una marco ya muy estricto.

- c) En patente contradicción con las expectativas creadas con la nueva PAC, se reduce la financiación del *segundo pilar o política de desarrollo rural* (del 9,1% del presupuesto total en 2006 al 7,3% en 2013) (Sub-rúbrica 2c), consecuencia directa de la caída que sufre el conjunto del Presupuesto de la Unión (del 1,1% de la Renta Nacional Bruta en 2006 al 1,01 en 2013) (CUADRO 1 - final), pese a los (vanos) esfuerzos de la Comisión y el Parlamento Europeo para preservarlo o incrementarlo ([155]). Situación agravada para los 15 en tanto que los magros créditos otorgados en favor de los nuevos Estados miembros en política de

[155] Un primer Acuerdo, alcanzado en el Consejo Europeo de 12 de diciembre de 2005, bajo Presidencia británica, impuso una reducción de los créditos de compromiso de la UE hasta un 1,046% de la RNB comunitaria, muy alejado del 1,24% propuesto por la Comisión o el 1,182% del Parlamento Europeo. Ante la tajante negativa de esta última Institución, el Consejo se avino a revisar su primera decisión y, finalmente, en mayo de 2006, se pudo llegar a un compromiso, elevando (ligeramente) el tope global hasta el 1,048% de la RNB, que se transcribe en el CUADRO 1 a nivel agrario.

mercados, se compensaron concediéndoles nada menos que el 47,3% de los créditos en desarrollo rural (por un total de 33 millardos entre 2007/2013 sobre los 69,7 atribuidos al conjunto de la Sub-rúbrica 2c) ([156]). Lo que puede interpretarse como una clara invocación a utilizar la modulación sobre las ayudas del primer pilar si se pretende mejorar la financiación del FEADER. De hecho, ya se apuntaba en las Conclusiones de la Presidencia de la Cumbre de mayo, con el mandato a la Comisión de presentar una propuesta de modulación voluntaria hasta un tope máximo del 20% para reforzar el desarrollo rural pero sin obligación de cofinanciación nacional. Una propuesta de origen británico surgida al calor de los enfrentamientos registrados en el Consejo sobre las perspectivas financieras y que, a la postre, se convirtió en la condición *sine qua non* para desbloquear la decisión final. Pese a su carácter facultativo, tal modulación levantó muchas suspicacias en muchos Estados, el Parlamento Europeo y las organizaciones profesionales, por el precedente que significaba y las modalidades de aplicación que se barajaban ([157]). Finalmente, ante la resuelta oposición del Parlamento Europeo, haciendo valer su calidad de segunda rama de la Autoridad Presupuestaria de la Unión, se impuso una modulación facultativa limitada al Reino Unido y a Portugal. Pero, no es un secreto para nadie, en determinados medios la oposición a la modulación facultativa se ha orientado sin tapujos a retrasar su adopción hasta cuando se inicie en el Consejo Europeo la discusión de la *nueva Mid-Term review* ya prevista para 2008. Con ello pretenderían convertirla en una modulación obligatoria y/o reemplazarla por un nuevo régimen financiero de la política de mercados.

- d) La ineluctable aplicación del *principio de disciplina financiera* ([158]) a fin de garantizar el respeto de los techos anuales dispuestos por las perspectivas financieras, que faculta a la Comisión a proponer reducciones lineales de las ayudas hoy atribuidas en el supuesto de aparecer un riesgo de sobrepasamiento. Decisión de alto calado político como es fácil de entender, a ratificar por el Consejo, y que, de no obtener una respuesta satisfactoria, podría (hipotéticamente) desembocar como alternativa en la introducción de la cofinanciación de las ayudas del FEAGA y muy en particular de los pagos disociados.

- Para terminar e), a modo de conclusión adicional, parece evidente que el nuevo marco financiero plurianual *esconde en su seno suficientes tensiones* para alimentar un nuevo ciclo de cambios, con un acentuado sesgo presupuestario, a partir del 2008/9. Un nuevo ciclo que pondrá de refilón en entredicho la estrategia de la defensa a ultranza de la financiación del primer pilar de la PAC que caracterizó a numerosos Estados (España entre ellos) en la etapa anterior. Obsesionados por salvar las transferencias de la PAC a sus Haciendas y a sus agricultores frente al proceso de ampliación, los negociadores de estos Estados no se percataron que la disociación, sumada a los principios de flexibilidad en la gestión y de

[156] En septiembre de 2006, antes de la última adhesión, la Comisión concretó la dotación anual de los 25 Estados Miembros para la política de desarrollo rural entre 2007 y 2013 (*Vid*. *http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/06/1177*). De un total de 77.662 millones de € (a precios corrientes) para todo el periodo, 26.459 millones se asignaron a los 10 y 51.203 millones para los 15 (con 7.213 millones para España, de los que un mínimo de 3.178 millones serán atribuidos a nuestras regiones de convergencia. Polonia se coloca como primer beneficiario de los 25, con el 17% del total, en sustitución de España (9,2%).

[157] COM (2006) 241 de 24.5.2006. Basta leer como muestra del rechazo a la propuesta el informe de la Comisión de Agricultura y Desarrollo Rural del Parlamento Europeo (A6-0315/2006 y A6-0319/2006 de 5.10.2006) que desglosa un largo rosario de quejas: su negativo impacto en la renta de las explotaciones en pleno ajuste de la agricultura comunitaria; la vulneración del principio de solidaridad financiera (dejando los importes de los pagos a la discreción de los Estados y/o la salud de sus Haciendas) con riesgo de nacionalización de la PAC; el vaciamiento de la política de desarrollo rural si no se garantiza la adicionalidad de las contribuciones públicas y los nuevos fondos de la modulación facultativa se destinan a sustituir la actual cofinanciación nacional; la discriminación de los agricultores según el país; la posible distorsión de los mercados; y, en fin, el que prejuzga los resultados del "*Health Check*" de 2008 que, además, por haberse establecido que se decidirá en estrecha cooperación con el Parlamento Europeo (Declaración n° 3 del Acuerdo Interinstitucional - DOCE C 139 de 14.6.2006) se entiende que vulnera sus prerrogativas. En noviembre de 2006 el Pleno del Parlamento rechazó la propuesta, paralizando el procedimiento de decisión durante dos meses y luego llegó incluso a bloquear el 20% de los créditos anuales previstos en favor del desarrollo rural. Lo que surtió efecto y obligó a sus partidarios en el Consejo a excluir su generalización.

[158] Expresamente introducido con la reforma, en el Artículo 11 del Reglamento (CE) 1782/2003.

disciplina financiera, echaba en saco roto sus esfuerzos en el medio plazo. En otros términos, empecinados en garantizar los saldos agro-financieros, con una visión estática, infravaloraron que los dispositivos instaurados con las sucesivas reformas adquirirían con el tiempo vida propia y amagaban un impulso inexorable en favor de nuevos cambios, materiales y financieros. Cambios que, en última instancia, no dejarían de alimentarse de sus propias *contradicciones o insuficiencias* para hacer frente tanto a las demandas ciudadanas como a la evolución de los mercados y, en fin, a los desafíos estructurales y territoriales de una Unión cada vez más diversa.

Y la mejor prueba de lo que afirmamos se formalizó ya en las mismas Conclusiones de la Presidencia del Consejo Europeo de mayo de 2006: como apéndice del acuerdo de perspectivas financieras 2007/2013, la Cumbre se pronunció en favor de una revisión presupuestaria a medio plazo, en 2008, con la PAC en su centro a tenor de ser la principal política de gasto comunitaria.

3. LOS FLECOS DEL ACUERDO DE PERSPECTIVAS FINANCIERAS: LA REVISIÓN PRESUPUESTARIA DE 2008

De acuerdo con los términos de las Conclusiones de mayo del 2006, la *revisión intermedia anunciada para 2008*, en principio ha de centrarse en un *análisis del conjunto del Presupuesto Comunitario*, incluido el devenir del cheque británico, una asignatura que quedó pendiente de solución en el Consejo Europeo. Serán en consecuencia el Presidente José Manuel Durão Barroso y la Comisaria de Programación Financiera y Presupuesto, la lituana Dalia Grybauskaitè, quienes darán las primeras cartas, *en septiembre de 2007*, con la presentación de un cuestionario destinado a esbozar un posible rediseño del Presupuesto Comunitario.

Resuelto este primer debate, para la *primavera de 2008* se esperan dos estudios externos encargados por la Comisión para apuntalar sus futuras propuestas. Estudios que sin duda se inscribirán en la línea del controvertido *Informe Sapir* ([159]) que el anterior Presidente de la Comisión, Romano Prodi, a título personal y casi como colofón a su mandato, encomendó a un grupo de expertos que en 2003 se pronunciaron por un fuerte trasvase de los gastos agrarios en favor de tres nuevos fondos: uno para el *crecimiento económico* (investigación, educación e infraestructuras), otro para la *convergencia* (a fin de ayudar a los Estados miembros con menores rentas a superar su retraso) y otro para la *reestructuración* (dirigido al sector agrario y a los sectores en declive). El Grupo Sapir argumentaba literalmente en apoyo de sus tesis que era preciso *"descentralizar hacia los Estados miembros la función distributiva de la PAC*" aunque, en paralelo, se daba por descontado que estas "*ayudas nacionales descentralizadas a los agricultores tendrían que estar sometidas a las normas comunitarias sobre ayudas de Estado y no deberían ni falsear la competencia ni ser incompatibles con el mercado común*".

Como es ya sabido, la Comisión apenas retomó estas ideas en su propuesta de perspectivas financieras 2007/2013, atada como estaba por el acuerdo político del Consejo Europeo de octubre de 2002 que había preservado el grueso del presupuesto agrario hasta 2013. Sin echarlo completamente en saco roto, se limitó a bautizar con nueva terminología la clásica estructura presupuestaria con algunos retoques de contenido, en favor de la rúbrica de "*Competitividad para el* crecimiento *y el empleo*" y a costa de la política de mercados agrarios (CUADRO 1 - 2b). En suma, las perspectivas financieras 2007/2013 finalmente aprobadas a nivel interinstitucional, se inspiraron nominalmente en el *Informe Sapir* pero estuvieron finalmente muy lejos de respetar su contenido. Lo que no quita que a partir de 2013 éste pueda resucitar y, como El Cid, pueda incluso ganar la batalla final cuando formalmente ya se le daba por muerto. La Comisaria de Programación Financiera y Presupuesto, Dalia Grybauskaitè, no pierde la ocasión para difundir las prioridades de un hipotético Presupuesto del Siglo XXI, hoy orientado preferentemente hacia la agricultura y la cohesión económica y social (con el 77,6%

[159] SAPIR, A. (Dir.) (2003): "*An Agenda for a Growing Europe. Making the EU Economic System Deliver",* Report of an Independent High-Level Study Group established on the initiative of the President of the European Commission, July 2003.

de los créditos para el periodo 2007/2013). En su opinión, para afrontar la globalización y revitalizar el crecimiento económico, la Unión debería priorizar la Investigación e Innovación, la Educación, el Medio Ambiente y una hipotética Política Energética Común (PEC), lo cual sólo sería posible incrementando los recursos propios o, sea de forma complementaria o alternativa, reduciendo los créditos asignados a la política de mercados agrarios (33,9% de las perspectivas financieras 2007/2013 - CUADRO 1 - 2b).

Cabe en suma esperar que las propuestas finales de reforma presupuestaria que se presenten *a finales de 2008* no se alejen demasiado de los parámetros ya esbozados por el Informe Sapir. Con la esperanza puesta en que los Estados les den su visto bueno, ineluctablemente por unanimidad, *en 2009*, antes de las elecciones al Parlamento Europeo, y puedan aplicarse efectivamente en 2013, con las nuevas perspectivas financieras plurianuales.

En este contexto, la actual Comisaria Fisher Boel, siguiendo el "modelo" de revisión intermedia aplicado por su predecesor, Franz Fischler en 2002/3, va a aprovechar la ocasión para acelerar las reformas de la PAC y romper las resistencias a un rediseño de sus mecanismos que están fuertemente enraizadas en una Unión en crisis, atenazada por un procedimiento de toma de decisiones esclerotizado. Lo que da pie al llamado "Health Check", o chequeo médico, de la PAC, previsto en paralelo a la reforma presupuestaria de 2008. Parece en suma evidente que es más fácil proponer remedios a los achaques que aquejan a la PAC por el equipo médico habitual (Comisión) que afrontar las graves enfermedades institucionales (vía un relanzamiento de la Constitución y del proyecto de integración en su conjunto) que la Unión precisa con urgencia, en este caso a iniciativa de los miembros del Consejo (paradójicamente, los agentes directos de todos sus males).

Sin duda la razón última de la actual crisis no radica en la PAC propiamente dicha, por muchas que sean sus incongruencias, acumuladas al paso de los años. En última instancia, se debe a la progresiva pérdida de fuelle del espíritu europeísta y a la ausencia de un proyecto de integración renovado y común (es decir, compartido por el conjunto de los Estados miembros). Una falta de discurso político, y, en última instancia, financiero, que se puso ya de manifiesto con las últimas adhesiones. El hecho es que una ampliación sin parangón respecto a las anteriores rompió las débiles costuras que sostenían las finanzas europeas. Ante el reto histórico y, añadiríamos, insoslayable, de la unificación política del Viejo Continente, los 15 Estados miembros optaron por la huída hacia adelante, a sabiendas de los límites institucionales del Tratado de Niza para digerir las adhesiones y del impacto financiero que implicarían. Con tales mimbres se abría una verdadera guerra de posiciones dentro del Consejo, a dos niveles: el institucional, entre los librecambistas (partidarios de un gran mercado paneuropeo sin apenas políticas comunes) y los integracionistas (favorables a una profundización y extensión de éstas); y el nivel financiero, entre los países contribuyentes netos al Presupuesto comunitario y sus beneficiarios netos (con los mayores receptores de la PAC a la cabeza, convertida de facto en el colchón amortiguador de las contribuciones estatales al Presupuesto una vez asumida la pérdida del grueso de la política de cohesión a modo de peaje por las adhesiones). Una guerra de posiciones que, una vez se decidió a la baja el marco financiero para el periodo 2007/2013, se ve ahora confrontada a solventar una verdadera cuadratura del círculo: ¿cómo hacer más Europa con menos Presupuesto?. Y la única respuesta consensuada, por ser la más simple, es la reforma de la principal política de gasto, la PAC, con un enfoque "low cost" capaz de liberar recursos adicionales para otras políticas.

Ahora bien, sentada la premisa mayor, que abunda en favor de un paulatino adelgazamiento de la PAC a partir de 2013, está por ver bajo qué modalidades se efectúa. En otros términos, si, tras el chequeo, la PAC pasará por el quirófano para un simple remozamiento (lifting) o, por el contrario, para una cirugía de extirpación de órganos. A partir de una u otra opción, se desprenden diversos diseños, que empezarán a dirimirse con la cita de 2008. De ahí su trascendencia y, resaltémoslo también, la urgencia en proponer, por parte de las Administraciones y sectores españoles, un proyecto propio de nueva PAC a la altura del desafío planteado. Un proyecto que mire más al futuro de esta política común que a su pasado y que, en definitiva, distinga claramente entre el “núcleo duro” que se quiera preservar con parámetros supranacionales y los aspectos “secundarios” que puedan ser soltados como lastre en el transcurso de la larga negociación que se atisba en el Consejo.

4. LA REFORMA DE LA PAC DE 2008 ("*HEALTH CHECK*"), PRIMER PASO HACIA UNA REFUNDACIÓN DE UNA PAC "*LOW COST*" EN 2013

Por lo visto en el apartado anterior, una vez lanzado el desafío financiero al más alto nivel, parece ya un hecho consumado que el futuro régimen presupuestario de la principal política de gasto de la Unión se convierta en el catalizador de los debates entre los Estados y éstos a su vez sean aprovechados por la Comisión para plantear una reflexión en profundidad sobre los mecanismos de la nueva PAC. Lo que debería traducirse en la presentación, en octubre o noviembre de 2007, de un primer Libro Verde que centre los temas a debate. Le seguiría, en la primavera de 2008, un paquete específico de propuestas agrarias a decidir en principio bajo la (significativa) Presidencia francesa del Consejo. Decisión que, pese a poder ser adoptada formalmente por mayoría cualificada, probablemente se retroalimente de los debates financieros y quede ligada al buen resultado de la revisión presupuestaria.

¿Por qué ya puede aventurarse que lo que nació como un simple ejercicio de evaluación financiera en el fragor de la negociación del marco presupuestario 2007/2013 desembocará paralelamente en una nueva reforma de los instrumentos de la PAC?. Abundan en ello tres factores:

- Primero, el hecho que la revisión de 2008 haya sido bautizada por la Comisión con el significativo apelativo de "*Health Check*" (chequeo médico), por verse precedida o acompañada de diferentes *informes* de la Comisión sobre la aplicación efectiva de los instrumentos de la PAC de 2003 (sobre los cultivos energéticos, la condicionalidad de las ayudas, el régimen regionalizado, las cuotas lecheras, la disociación parcial, entre otros temas) siguiendo lo establecido en los Reglamentos en vigor, oportunamente interpretados como verdaderas *cláusulas de revisión* del acervo agrícola ([160]);

- Segundo, en 2008 se extingue el régimen de ayuda a la Ha (*Single Area Payment Scheme*) aplicado en los nuevos Estados miembros, así como serán ya tangibles los efectos en el Presupuesto agrario del *principio de la disciplina financiera* tras la entrada de Bulgaria y Rumania, lo que conducirá inexorablemente a reabrir el debate de fondo sobre el régimen presupuestario de las ayudas agrarias, en particular de las disociadas, y, de refilón, sobre su naturaleza y funcionalidad.

- Y, tercero y último, apuntalan el sesgo reformista los trabajos en curso en favor de la *simplificación legislativa*. Recordemos que la Comisión presentó entre 2003 y 2005 diversas Comunicaciones ([161]) en las que mostraba su interés en potenciar la calidad y transparencia de su legislación y en reducir la manifiesta complejidad del "*acquis communautaire*" como contribución a la consecución de los objetivos de Lisboa y a la mejora de la gobernanza comunitaria. A nivel agrario tal empeño se concretó posteriormente en una Comunicación específica titulada "*Simplificar y legislar mejor en el marco de la política agrícola común"* ([162]) que partía de la ya comentada distinción entre una "*simplificación técnica*" y una "*simplificación política*". En realidad los trabajos de "*simplificación técnica*", a abordar en el transcurso de 2007, no constituyen sino una simple preparación de la "*simplificación política*" o reforma de los mecanismos propiamente dichos que hoy encarnan la PAC. Cabe añadir que el discurso de la *simplificación política* es sacado a relucir por la actual Comisión a fin de reforzar explícitamente la revisión de 2008, ante la evidencia de que la *simplificación técnica* no puede ser de ningún

[160] *Vid*. Nota (9) para la ristra completa de informes previstos y su calendario. El primero de los informes previstos, sobre el régimen de los *cultivos energéticos*, fue ya presentado con sus correspondientes propuestas legislativas (COM (2006) 500 de 22.9.2006). Sin embargo, en el mismo se anuncia que seguirán nuevas propuestas con la revisión de 2008. Igualmente, ya se ha formalizado el informe sobre la evolución de *la condicionalidad* de las ayudas (COM (2007) 147 de 29.3.2007).

[161] "*Actualizar y simplificar el acervo comunitario*" (COM (2003) 71), "*Trabajando juntos por el crecimiento y el empleo - relanzamiento de la Estrategia de Lisboa"* (COM (2005) 24) y "*Legislar mejor para potenciar el crecimiento y el empleo en la Unión Europea"* (COM (2005) 97).

[162] COM (2005) 509 de 19.10.2005. Comunicación a su vez complementada por la organización de una Conferencia abierta a las administraciones nacionales y la profesión destinada a transmitir (y refrendar) los pasos de la Comisión ("*A simple CAP for Europe. A challenge for all*", Bruselas 3-4 de octubre 2006). Para mayores detalles sobre los trabajos de simplificación *vid*.: *http://ec.europa.eu/agriculture/simplification/index_en.htm*.

modo contrapuesta a unas orientaciones del Consejo. Por poner un ejemplo, cuando se introdujo la disociación parcial nunca se barajaron razones de simplificación: se impuso en la Cumbre de Luxemburgo por intereses estatales y mediante compromisos de negociación al más alto nivel. Y la pregunta del millón radica en si los adalides de tales medidas se dejarán ahora convencer por el argumentario simplificador para modificar sus concepciones de fondo. A fin de cuentas, el temor a un abandono masivo de las producciones en las zonas más desfavorecidas que justificó la introducción de la disociación parcial persistirá mientras el apoyo disociado no tenga un sesgo territorial que permita compensar a los sistemas de cultivo y ganaderos de baja productividad. En otros términos, pasar página sobre la disociación parcial requiere adoptar un nuevo enfoque de la disociación que, según lo dicho, se apuntará en el "*Health Check*" de 2008 y se materializará definitivamente en 2013.

De esta guisa, la *simplificación política* tuvo su mejor exponente en la generalización de la disociación a partir de 2003 (pagos únicos a la explotación), se concretará aun mas en las reformas de las OCM del vino y de las frutas y hortalizas actualmente en discusión, y, en fin, arropará el "*chequeo médico*" previsto para 2008 como lo corroboran los últimos pronunciamientos públicos de la Comisaria Fischer-Boel, efectuados de manera nada casual en sus discursos ante muy diversos foros, a modo de sondeo de las reacciones de los actores políticos y profesionales ([163]). Entre las medidas de *simplificación política* que la Comisaria ha ido pergeñando con la vista puesta en 2008/2013, vale la pena citar:

. i) la conveniencia de avanzar hacia un único modelo de disociación, de carácter *total y uniforme* para los 27, *permitiendo (facultativamente)* a los Estados que ajusten progresivamente las heterogéneas fórmulas hoy aplicadas, con el oriente puesto en una posible instauración de una *ayuda-base única y disociada por Ha a partir de 2013*;

. ii) la consecuente eliminación de las numerosas excepciones introducidas y en particular, de la *disociación parcial* que, sin embargo, no cabe descartar que se mantenga excepcionalmente hasta 2013 para un listado mucho más restringido de producciones que el presente, a la espera de la introducción de un único modelo armonizado de disociación;

. iii) la búsqueda e introducción de una *nueva legitimidad* de los pagos actualmente disociados, que podría fundarse en los *hándicaps territoriales y/o de competitividad* de una agricultura comunitaria que, por querer preservar su carácter multifuncional, se ve sometida a unos sobrecostes en comparación a sus competidores por el suministro de bienes y servicios públicos que el mercado, vía precios, no remunera (bienestar animal, trazabilidad, ocupación del espacio, etc.); lo que equivale a decir que se podría asistir próximamente a una revitalización del discurso multifuncional para justificar el grueso de unos pagos disociados, que podrían incluso ser divididos por tramos, según funciones, frente a la constatación que la rápida evolución de las orientaciones productivas socava las referencias históricas que les sirvieron inicialmente de fundamento;

. iv) la oportunidad de redefinir, en este caso de manera *inmediata*, la actual distribución del gasto agrario, hoy cristalizado según las referencias históricas, mediante la *modulación y la imposición de techos máximos de ayuda a la explotación*, con dos objetivos principales: mejorar la legitimidad política del apoyo agrario frente a las fuertes presiones procedentes de otros sectores o políticas comunes para reducirlo; y reforzar el desarrollo rural (con la vista puesta en la consolidación de una política sostenible basada en *proyectos empresariales* de futuro, bien sea bajo el eje de competitividad, el eje medioambiental o el de la diversificación económica);

. v) la posible supresión de las medidas de *regulación de los mercados* en las OCM que aún las mantienen, paralela a la extinción de las restituciones a la exportación que la OMC impondrá más pronto que tarde; en este contexto, aunque parece no existir la voluntad de eliminar las *cuotas lecheras*, que por consiguiente se mantendrían hasta el 31 de marzo de 2013 tal como está hoy previsto, es probable que en 2008 se dé una señal inequívoca al sector sobre su no prolongación más allá de esa fecha, de tal modo que puedan prepararse

[163] Para una panorámica completa de los más recientes discursos de la Comisaria y de las propuestas que, lentamente, va desgranando sobre la próxima reforma, *vid*. *http://ec.europa.eu/commission_barroso/fischer-boel/speeches/index_en.htm*.

adecuadamente para esta circunstancia; lo cual, a la postre, pondrá también en entredicho el mantenimiento de las cuotas azucareras;

. vi) la imperiosa urgencia de dotarse de mecanismos de gestión de crisis y riesgos, frente a los recurrentes desequilibrios de los mercados con sus consecuentes fluctuaciones en los precios y rentas, una vez se difumine definitivamente la intervención pública; y,

. vii) la ya mencionada asunción de un muy probable adelgazamiento de los niveles de apoyo agrario a partir de 2013 ("*slimmer CAP*") en favor de otros capítulos o políticas del Presupuesto supranacional; ahora bien, para hacer frente a este escenario prácticamente inexorable lo que se pretende es *redefinir* en 2008, con una visión *estratégica*, las nociones básicas de la PAC (y muy en particular, los pagos disociados), de tal guisa que puedan ser adecuadamente defendidos en 2013 a unos niveles que se estimen pertinentes; de no hacerlo, se corre el riesgo de imponer primero los porcentajes de recursos a liberar (30%, 40%...) por parte de los Ministros de Economía para luego pedir a la DG Agricultura de la Comisión que elabore una política con los medios que, residualmente, han puesto a su disposición; un escenario infernal para el futuro de la PAC que parece que quiere ser evitado a toda costa por la Comisaria de Agricultura.

5. EL ESCENARIO DE PARTIDA PARA FUTURAS REFORMAS: LAS CONTRADICCIONES INTERNAS DEL MODELO DE APOYO DISOCIADO DE LA NUEVA PAC

Si se observan detenidamente los avances del "*chequeo médico*" efectuados por la Comisaria Fisher Boel en los últimos meses y que con toda seguridad confirmará el Libro Verde a presentar este otoño, se evidencia que son las incongruencias detectadas en el mismo *modelo de sostenimiento a las explotaciones* consagrado a partir de 2003 las que van a justificar en última instancia la presentación de las propuestas de reforma en 2008, germen a su vez de una nueva dinámica de cambios que se alargará hasta 2013. Estas contradicciones internas se caracterizan por los siguientes *trazos*:

- a) un modelo de apoyo *disociado* de la producción y calculado a partir de *referencias históricas* (2000/2002 para la generalidad de las producciones; 1999/2003 para el aceite de oliva; libre para las ayudas a la remolacha azucarera), cristalizando con ello las desigualdades por explotaciones y territorios y con el riesgo cierto de verse sometido a un proceso *creciente de erosión de su legitimidad* como política *económica* a medida que diverja el apoyo percibido por las explotaciones de sus orientaciones económicas reales, de la mano de la *libertad de producción* reconocida para el cobro de los pagos disociados;

- b) reconvertido en *enveloppes* nacionales pero, al unísono, *aplicado bajo formatos muy heterogéneos* (SPS, con o sin disociación parcial; SAPS; modelo regionalizado) y con *diferentes mecanismos de redistribución interna*, lo que plantea serias dudas sobre su viabilidad dentro de una política calificada como *común;*

- c) *congelado* pese a las ampliaciones y bajo una estricta *disciplina financiera* que impone la revisión de los importes consolidados en favor de las explotaciones para hacer frente a cualquier necesidad sobrevenida procedente de los mercados, el desarrollo rural, las adhesiones o de los compromisos comerciales;

- d) de carácter *fijo*, que entroniza la *estabilidad de la renta* como su principal objetivo, y que es *incapaz de regular y orientar* unos mercados en permanente desequilibrios y/o sometidos a recurrentes crisis alimentarias o sanitarias;

- e) con ayudas que convergen paulatinamente en su *naturaleza y funcionalidad* con las ayudas del segundo pilar y, en paralelo, sometidas a fuertes presiones para igualmente converger en su *régimen financiero* (cofinanciación); y, en fin,

- f) un apoyo que se encuentra aun pendiente de la *reforma de su vertiente externa*, vía OMC o acuerdos bilaterales, que en la medida que reduzcan la protección en frontera y eliminen las restituciones a la exportación, añaden nuevas presiones en favor de su redefinición.

En resumidas cuentas, el cúmulo de contradicciones internas de la nueva PAC bebe directamente de los *mecanismos* instaurados entre 2003 y 2007, fundamentalmente la disociación, pero también, lo que frecuentemente tiende a olvidarse, de los *principios*, de disciplina financiera y de flexibilidad en la gestión, que la acompañaron. A decir verdad, *los tres factores se retroalimentan*: una disociación calculada en base a referencias históricas equivale a una asignación fija del grueso del apoyo a las explotaciones, de espaldas a las dinámicas productivas y espaciales, lo que en su momento dio pie a la introducción de la flexibilidad en su gestión; pero esta misma heterogeneidad en la aplicación en la disociación se vuelve a la postre progresivamente en su contra en la medida que permite *ya* redistribuir los montantes asignados individualmente sobre bases territoriales y apunta con ello unas nuevas bases de legitimidad para el apoyo agrario; finalmente, la paulatina orientación del apoyo en favor de la renta (por Ha) y su aplicación nacional impulsan una aproximación entre los dos pilares de la PAC, lo que incluye la extensión de la cofinanciación, tendencia que a su vez refuerza el principio de disciplina financiera en la medida que, con un presupuesto estabilizado, apenas queda margen para desarrollar políticas de mercados y afrontar las crisis sistémicas de éstos.

De lo que se derivan *cuatro grandes desafíos,* de carácter estratégico y un marcado carácter presupuestario, que en mayor o menor medida, deberán manifestarse en el chequeo de 2008 y resolverse al término de las presentes perspectivas financieras (2013) ([164]):

- el reto de la *legitimidad por razones de equidad*: que conduce a la redistribución o una mayor selectividad del apoyo;

- el reto de la *legitimidad por razones de eficiencia*: que apunta a la territorialización del apoyo disociado como fórmula de superación de la actual diversidad de formatos, siguiendo las pautas del modelo regionalizado y de las ayudas vigentes en los adherentes;

- el reto de la *disciplina financiera*: que confluye en la *cofinanciación* de las ayudas disociadas, en el supuesto que los Estados no osen redistribuir los montantes hoy asignados por explotaciones y Estados, e, incluso, en la *nacionalización de todo el capítulo de apoyo a las rentas*, si fracasa la territorialización;

- y el reto de *los mercados*: que impulsa un *nuevo intervencionismo* compatible con la globalización capaz de regular la oferta y de gestionar las crisis de precios y rentas.

6. LOS ESCENARIOS PRESUPUESTARIOS *POST-2013* CON VISTAS A LA ELABORACIÓN DE UN PROYECTO ESPAÑOL PARA UNA NUEVA PAC

Resumiendo, todo indica que en el periodo 2008/2013 se sentarán las bases para una nueva PAC que daría luz con las siguientes perspectivas financieras. Esta *nueva PAC post-2013* se caracterizaría, en principio, por los siguientes *ejes*:

- a) una mayor *restricción del gasto* agrario comunitario del primer pilar que pasaría por el *recorte, más o menos progresivo*, de los importes individuales hoy atribuidos a los agricultores como pagos únicos y la introducción de un cierto *porcentaje de cofinanciación nacional*; lo que nos conducirá a una PAC "*low cost*" y, de refilón, *más selectiva* en la elección de sus beneficiarios, con el objetivo manifiesto de liberar recursos a favor de otras políticas; partimos en consecuencia de la premisa que, aunque pudieran (hipotéticamente) incrementarse en el futuro los recursos propios de la Unión, la PAC no sería nunca su destinataria final, de lo que se deduce en última instancia que la prioridad estratégica de nuestros responsables agrarios ha de ser el justificar al máximo la necesidad de los actuales recursos a fin de aminorar el previsible impacto de tal *"downsizing"* de la acción pública supranacional;

[164] Puede consultarse al respecto: MASSOT, A. (2005): "*De la crisis de la Unión a la crisis de la PAC: por un nuevo proyecto para la agricultura europea en un entorno globalizado",* Real Instituto Elcano de Estudios Internacionales y Estratégicos, Documentos, Ref. DT N° 34/2005 (disponible en: *www.realinstitutoelcano/org/documentos/208.asp)*; y MASSOT, A. (2007): *"¿Quo vadis PAC?. La revisión de 2008, primer paso en la búsqueda de una nueva Polítitica Agrícola Común*", Boletín Económico de ICE, N° 2903, del 16 al 31 de enero de 2007, p. 11 (disponible en: *www.revistasice.com/RevistasICE/BICE/pagResBusqueda).*

- b) el reforzamiento de la *sostenibilidad medioambiental* mediante el fomento del uso más eficiente de los recursos naturales (agua, tierra) y una mayor contribución de la PAC a la reducción de las emisiones de CO2 con el telón de fondo de los cada vez más preocupantes indicadores sobre el cambio climático y de la revisión prevista para 2012 del Protocolo de Kyoto; parece difícil no obstante que se instaure un *pilar energético en la agricultura europea* en la medida que el éxito en el fomento de los biocombustibles dependerá más de los incentivos fiscales (a cargo de los contribuyentes nacionales) y/o del ritmo de imposición de los porcentajes de mezcla de los biocarburantes y la instalación de surtidores (a cargo de los consumidores) que de los niveles de ayuda que pueda aportar la PAC (en cualquier caso con la dificultad añadida de competir con el etanol procedente de Brasil, EE.UU o el Sureste asiático y el progresivo auge de los biocombustibles de segunda generación, a partir de la celulosa y los residuos); por el contrario, es previsible la consolidación de una *nueva cultura del uso del suelo y del agua* en la reglamentación comunitaria, siguiendo los pasos del régimen de condicionalidad, reforzada por las exigencias de lucha contra el calentamiento global (que, digámoslo todo, en nuestro país podría poner en evidencia la agricultura y ganadería intensivas de algunas zonas y el incremento continuado de los nuevos regadíos);

- c) una mayor *ruralización y territorialización* de la PAC, mediante el reforzamiento del segundo pilar y, quizás también, mediante la conversión del actual modelo de disociación según referencias históricas en un esquema de *apoyo a la Ha* bajo criterios espaciales (sistemas productivos territoriales) y medioambientales; y,

- d) una relativa mejora del apoyo a las agriculturas recién venidas del *Este de Europa* a costa de los 15 ([165]).

A estas alturas es imposible adivinar el sesgo de los futuros debates en el Consejo, sobre todo teniendo en cuenta que la decisión sobre una nueva PAC se encontrará íntimamente ligada al marco financiero plurianual *post-2013*, deberá tomarse por *unanimidad* por un Consejo Europeo a 27 miembros y, en consecuencia, ser fruto de prolijas componendas entre los Estados. En cualquier caso, ello abunda en la necesidad urgente de elaborar algunos *escenarios*, siquiera aproximados, que permitan a nuestras Administraciones y profesionales *prepararse para negociar y buscar alianzas* con el mayor conocimiento de causa posible.

Este es el *objetivo* primordial de los capítulos que siguen: la presentación de ciertas *hipótesis post-2013 con sus posibles impactos financieros a nivel "macro" (europeo y/o español)*, donde, cuando no sea factible llegar a evaluaciones cuantitativas, se enfatizará la explicación sobre las posibles modalidades de cálculo que permitan eventualmente su complemento con datos más concretos y, en última instancia, su adaptación en función de las prioridades políticas y/o las características estructurales de un sector o una agricultura regional determinada. Una vez realizado este ejercicio esperamos que los responsables políticos y profesionales tengan los suficientes elementos de juicio para abordar, sin prisa pero sin pausa, el desafío que supondrá el diseño de la nueva PAC *post-2013*.

6. NOTAS METODOLÓGICAS CON UN ESCENARIO RADICAL DE FONDO: LA SIEMPRE POSIBLE RENACIONALIZACIÓN DEL APOYO A LAS RENTAS

Hay que empezar diciendo que no cabe en principio excluir que el capítulo de ayudas a las rentas, hoy encarnado por los pagos únicos, se renacionalice, acogiéndose al hecho que la agricultura es, hoy por hoy, el único sector económico europeo que preserva una política de *welfare* de carácter supranacional. Tal decisión equivaldría a traspasar a las Haciendas

[165] Seguramente también habría que contar con *nuevas adhesiones*, hacia los Balcanes y Turquía; sin embargo descartamos de antemano el analizar este escenario, por distintas razones: primero, porque trastocaría radicalmente el devenir y reparto del presupuesto de las dos principales políticas de gasto actualmente en vigor (PAC y cohesión), lo que nos colocaría en la mera conjetura; en segundo lugar, porque, de darse, será en el largo plazo (de 2015 en adelante); y, en tercer término, porque requerirá, como toda adhesión, una larga negociación que, en gran medida, dependerá de la capacidad de absorción, institucional y financiera, que demuestre en su momento la Unión, hoy difícil de calibrar, con la dificultad añadida de precisar la ratificación por unanimidad de los Estados Miembros.

nacionales en torno a 44,2 millardos de €, según los datos recogidos en el CUADRO 2-VI para el ejercicio 2013 (el 87,2% del total de los créditos de mercados).

Contra lo que algunos piensan, de efectuarse, las nuevas ayudas a la renta, de carácter nacional, reforzarían su selectividad, bajo *criterios internos*, *territoriales* (ubicación de la explotación) o *socio-económicos* (agricultor a titulo principal, número de activos y/o asalariados, cotización a la SSA...), y, en coherencia con unos regímenes impositivos que en Europa se caracterizan por su progresividad fiscal, se cruzarían probablemente con las declaraciones individuales a la renta ([166]). De todos modos, deberían enmarcarse a nivel comunitario dentro de un régimen específico dentro de la política de competencia (ayudas de Estado) que garantizara su correcta ejecución, sin distorsionar a la producción y al comercio ([167]).

Cabe añadir que en este supuesto la única forma de velar porque el grueso de las ayudas transferidas se mantuviera como apoyo *a las rentas agrarias* sería preservar su capítulo en el Presupuesto Comunitario para seguidamente transferir, año a año, los correspondientes créditos a las Haciendas internas, con criterios finalistas. De no seguir este camino, cabe también la simple reducción del Presupuesto Agrario Comunitario, lo que posibilitaría disminuir las actuales contribuciones estatales en proporción a sus actuales montantes, una opción sin duda atractiva para los Ministerios de Economía y Hacienda y en particular de los Estados contribuyentes netos (España entre ellos, a partir de 2013). Pero en este segundo supuesto sería imperativo modificar los Reglamentos en vigor sobre recursos propios, lo que, de soslayo, complicaría enormemente la decisión del Consejo.

A todas luces, de renacionalizarse las ayudas a la renta, la PAC quedaría reducida a su mínima expresión, consumando al límite el actual proceso de simplificación político-legislativa. La acción pública comunitaria quedaría en suma circunscrita a la política de desarrollo rural, bajo cofinanciación y según el actual esquema de los Marcos Comunitarios de Apoyo, y, marginalmente, a las intervenciones de mercados que persistieran en esa fecha (ayudas y suplementos específicos a la producción, y, quizás, instrumentos de gestión del riesgo en el caso que no fueran directamente financiados por el segundo pilar).

Aun cuando, hipotéticamente, sería posible que una parte más o menos grande de los créditos traspasados pudieran dirigirse *in extremis* a reforzar el segundo pilar, este escenario sin embargo *no lo consideraremos*. Lo estimamos excesivamente radical, y por ello difícilmente aceptable por un Consejo a 27. Además, al estar condicionado a los regímenes jurídico-civiles, administrativos y fiscales a nivel interno sería fácilmente susceptible de distorsiones, de por sí antagónicas con unos mercados cada vez más integrados. Sería a su vez (mas) difícil de defender en el seno de la OMC, de la mano de los Estados, poniéndose siempre en entredicho las concesiones a otorgar en tanto que beneficiaran o perjudicarán a uno u otro. En última instancia, entendemos que sería contrario a los intereses de una Unión ampliada que se quiere fuerte en un mundo globalizado, en la medida que no aportaría soluciones supranacionales a los acuciantes crecientes problemas de competitividad de las explotaciones europeas ni respuestas a las crecientes demandas de los ciudadanos europeos en favor de unos campos dinámicos, sostenibles, productores de alimentos sanos y seguros, con trazabilidad, y, en fin, respetuosos en sus prácticas con las exigencias del medio ambiente, del bienestar animal, de la defensa de la biodiversidad y de la ordenación del espacio. Ahora bien, que no lo tengamos en cuenta no quiere decir que se tenga que prescindir completamente del mismo. Con casi toda seguridad será propuesto por alguna delegación y pesará, cuán Espada de Damocles, en las negociaciones intergubernamentales de 2013.

[166] Es significativo resaltar que de la Comunicación que presentó la Comisión sobre la gestión del riesgo (COM (2005) 74) se desprende que ésta cree factible, y deseable, *controlar la totalidad de los ingresos* de las explotaciones como paso previo a la instauración de un sistema de cobertura básica frente al riesgo. Lo que nos lleva a preguntarnos las razones para desechar la misma exigencia para las ayudas de la PAC, con lo cual nos ahorraríamos muchas discusiones sobre las modulaciones futuras.

[167] De hecho el régimen sobre ayudas nacionales de carácter agrario se refuerza día a día, en aras de la simplificación legislativa y al son del paulatino reconocimiento de mayores competencias de gestión en favor de las autoridades internas (principio de flexibilidad). La última modificación fue adoptada en diciembre de 2006 para su entrada en vigor el 1 de enero de 2007 (Reglamento CE 1857/2006, DOCE L 358 de 16.12.2006). Para mayores detalles *vid*.: *http://ec.europa.eu/agriculture/stateaid/index_es.htm*.

Rechazada la opción de la renacionalización, nuestros cálculos se centrarán en la *redistribución* del actual Presupuesto de mercados y ayudas (primer pilar de la PAC) con vistas a *cuatro objetivos*:

- 1) nutrir un nuevo instrumento de gestión de crisis dentro del primer pilar, complementario de un nuevo modelo de apoyo disociado basado en el territorio y en la consecuente compensación de los hándicaps estructurales y medioambientales que sufren las explotaciones europeas para competir en igualdad de condiciones con los operadores de países terceros;

- 2) reforzar el desarrollo rural (segundo pilar) y, muy en particular, de tres de sus componentes: la sostenibilidad medioambiental, el ahorro y uso más eficiente de la energía por los agentes agrarios y agro-industriales, y la adaptación de las explotaciones a las exigencias multifuncionales de la sociedad europea (bienestar animal, calidad y trazabilidad alimentarias, etc.);

- 3) mejorar en alguna medida el actual apoyo a las agriculturas del Este;

- y 4) alimentar otras políticas comunes, tenidas por nuevas prioridades de la Unión, mediante la cofinanciación de una parte de los pagos disociados con el traspaso directo de estos ahorros a otros capítulos del Presupuesto Comunitario.

Pero si es complejo extraer las magnitudes de la redistribución y a lo máximo que podemos pretender es a dar unos escenarios cuantitativos de carácter aproximado que nos permitan conocer el orden de los impactos en que nos deberíamos mover, más complicado parece concretar en qué proporción y a dónde *podrán dirigirse los montantes liberados.* En otros términos, aun cuando aceptemos como prioritarios los 4 objetivos antedichos, es prácticamente imposible saber en qué grado lo serán o, hablando en plata, cuánto recibirán tras una hipotética redistribución cada uno de ellos del actual primer pilar de la PAC.

Por poner sólo un ejemplo, aunque los cálculos sobre los posibles recursos a disponer una vez aplicados los instrumentos redistributivos existentes partirán exclusivamente de los antiguos 15 miembros, no puede descartarse que, en alguna proporción, tengan que *reorientarse hacia los nuevos Estados miembros*. Una decisión de alta enjundia política que aquí sólo podemos apuntar. Por otro lado, tampoco podemos prever a ciencia cierta la *voluntad* de los responsables comunitarios en reforzar el desarrollo rural, en instaurar un nuevo mecanismo para la gestión de crisis, y, en definitiva, en armonizar los pagos disociados para los 27 con independencia de las referencias históricas y los *enveloppes* nacionales consolidados. Por todas estas razones, los destinos finales de los créditos potencialmente a redistribuir serán *solamente esbozados*, de manera genérica.

En este contexto, es imprescindible formular algunas acotaciones metodológicas que expliquen, y justifiquen, los ejercicios de prospectiva que siguen. Damos por supuesto que el *Health* Check de 2008 se limitará a preparar las decisiones para la reforma de 2013 y que, en cualquier caso, el grueso de los acuerdos que en él se tomen se aplicarán con las nuevas perspectivas financieras, de tal modo que, a nuestros efectos, las citas del *Health Check* y del 2013 forman un *continuum* indisociable que ha de analizarse globalmente. Bajo estas premisas, trabajaremos a partir de ciertas *hipótesis* que permitan simplemente traslucir el *orden de magnitudes* en las que nos movemos, sin ninguna pretensión de sustitución de unos debates de carácter altamente político que, hoy por hoy, siguen muy abiertos.

Nuestras *hipótesis de trabajo* para el cálculo de los posibles *montantes a liberar* tendrán como oriente la prudencia. Las estimaciones se referirán en principio a los 15 aun cuando el punto de partida será el más conservador posible, el del mantenimiento del grueso de los *enveloppes* nacionales de pagos disociados en vigor. Se utilizará para el cálculo el instrumental redistributivo existente, sobre la base de: las contradicciones ya manifiestas del sistema de apoyo vigente, las principales críticas que recibe por parte de los medios no agrarios (urbanos, académicos, consumidores), y, en última instancia, las declaraciones apuntadas por la Comisaria y los miembros de su Gabinete en los últimos tiempos.

Con tales mimbres empezaremos por analizar las distintas posibilidades de una *modulación obligatoria reforzada*, bajo distintos parámetros, a la que sumaremos la

introducción de *techos máximos de ayuda por* explotación, en la línea de lo que los servicios de la Comisión están avanzando en el horizonte del *Health Check* de 2008. Dando un paso más, osaremos presentar una *matriz de la nueva PAC* a partir de sus principales *parámetros*: a) ayudas disociadas bajo un nuevo modelo armonizado y de carácter territorial - ayuda base a la Ha - con cofinanciación; b) medidas residuales de mercado (incluidas las cuotas lecheras por desaparecer solamente en 2015) a modo de complementos productivos compatibles con los pagos disociados, con una posible adición del fomento de los biocarburantes; c) inclusión de un nuevo mecanismo de gestión del riesgo dentro del primer pilar, a nutrir con una parte suplementaria de la modulación; d) desarrollo rural reforzado con la modulación calculada previamente

Sin embargo, todas estas hipótesis adolecerán imperativamente de un carácter estático, al fundarse necesariamente en los *datos disponibles*, aún a sabiendas que hasta 2013, nuevos cambios se sumarán a los aprobados y algunas cifras de referencia pueden verse modificadas: citemos, a modo de ejemplo, el impacto de las reformas azucarera y vitivinícola en la distribución del apoyo por estratos que la Comisión ha publicado hasta el ejercicio 2004 (en tanto que las empresas azucareras y las destiladoras son algunas de los principales beneficiarios de la PAC vigente); el incontrovertible impacto que tendrá la eliminación de las cuotas lecheras en 2015, aun cuando las ayudas disociadas que la sostengan solamente compensen una parte de la caída en los ingresos; o, en fin, la posible variación de las superficies elegibles para los pagos únicos o de los montantes de las ayudas disociadas que se deriven de la próxima reforma de la OCM de frutas y hortalizas y no digamos de la citada eliminación de las cuotas lecheras. Renunciamos de antemano a integrar estos cambios en nuestros análisis en la medida que se basarían en simples elucubraciones y podrían desvirtuar los resultados obtenidos a partir de datos contrastados. Basta aquí y ahora, a nuestro entender, con mencionarlos para subsiguientes actualizaciones.

7. ESCENARIOS DE REDISTRIBUCIÓN DE LAS AYUDAS DIRECTA MEDIANTE LA MODULACIÓN Y/O TECHOS MÁXIMOS POR EXPLOTACIÓN

La PAC vigente esconde un reto de *equidad* que algunos países intentaron aminorar con la implantación del régimen regionalizado, que redistribuyó (parcialmente) los importes asignados según las referencias históricas en función de los diferentes sistemas productivos territoriales. Para calibrar este reto sólo disponemos los datos sobre el reparto de ayudas en los 15 por estratos publicados por la Comisión sobre el ejercicio 2004 (CUADRO 3). Pese a ello, son altamente significativos y muestran, sin ir más lejos, que poco más de 83.000 beneficiarios de la PAC (un 1,7% del total) obtienen más de 50.000 €, con un montante acumulado que significa el 26,9% del total de las ayudas ([168]).

[168] Para una evaluación más detallada de la distribución del apoyo comunitario puede consultarse complementariamente: el estudio de INTERMON-OXFAM (2005) "*Goliath contra david. Quién gana y quién pierde con la PAC en España y en los países pobres"*, Marzo 2005; y la página web: *www.framsubsidy.org,* con datos actualizados por países y/o regiones.

CUADRO 3. Distribución de las ayudas directas del FEOGA-Garantía en la UE-15 y España por estratos de beneficiarios (Ejercicio 2004)

Estrato / intervalo de apoyo (en €)	Montantes atribuidos (en 000 €) y %			Beneficiarios (número en 000 y %)		
	Montante por estrato	% por estrato	% acumulativo	Número de beneficiarios	% por estrato	% acumulativo
0 y < 1.250 €	1.084.710	3,84%	3,84%	2.540,10	51,98%	51,98%
>1.250 y < 5.000 €	3.161.624	11,20%	15,03%	1.200,72	24,57%	76,55%
> 5.000 y < 10.000 €	3.285.766	11,63%	26,66%	466,77	9,55%	86,11%
> 10.000 y < 20.000 €	4.858.630	17,20%	43,86%	343,08	7,02%	93,13%
> 20.000 y < 50.000 €	7.700.842	27,26%	71,12%	252,75	5,17%	98,30%
> 50.000 y < 100.000 €	4.200.382	14,87%	85,99%	62,70	1,28%	99,58%
> 100.000 y < 200.000 €	2.005.620	7,10%	93,09%	15,15	0,31%	99,89%
> 200.000 y < 300.000 €	660.791	2,34%	95,43%	2,75	0,06%	99,95%
> 300.000 €	1.290.120	4,57%	100%	2,46	0,05%	100%
TOTAL UE-15	**28.248.485**	**100,00**	**----**	**4.886,48**	**100,00**	**----**
Del que: ESPAÑA						
0 y < 10.000 €	1.380.029	33,59%	33,59%	760,63	88,18%	88,18%
> 10.000 y < 50.000 €	1.837.709	44,72%	78,31%	92,78	10,75%	98,93%
> 50.000 y < 200.000 €	719.783	17,51%	95,82%	8,72	1,01%	99,94%
> 200.000 €	171.188	4,18%	100%	0,50	0,06%	100%
TOTAL España	**4.108.709**	100	----	**862,63**	100	----

Fuente : COMMISSION EC (2006): *Indicative figures on the distribution of aids, by siza-class of aid, received in the context of directs aids paid to the producers according to Reg. (EC) N° 1259/1999 (Financial Year 2004).* Documento disponible en: *http://ec.europa.eu/agriculture/fin/directaid/2004/annex1_en.pdf*.

A partir de estos mimbres en el CUADRO 4 se presentan *tres opciones de redistribución*: la Opción 1 se basa exclusivamente en una modulación lineal del 20%; la Opción 2 incluye la anterior modulación del 20% y un techo máximo de ayudas por explotación a partir de los 100.000 €; finalmente, la Opción 3 se traduce en una modulación progresiva (del 10% entre los intervalos de 5.000 € y 20.000 € y de un 20% entre éstos últimos y los 100.000 €) a la que se suma un techo máximo de ayudas por explotación a partir de este límite. Obviamente, estos modelos, a la par de ser pragmáticos, son discrecionales y parten siempre de la premisa de que los Estados estarán predispuestos a aceptar cierta modulación y, sobre todo, ciertos techos por explotación (*capping*). De hecho, si hemos de creer la experiencia histórica, nuestra hipotésis de trabajo deberá verificarse: el *capping* ha sido siempre rechazado por Estados como la Gran Bretaña o la Alemania unificada, situación que con las adhesiones puede haberse incluso reforzado con la entrada de países como Chequia, Hungría o Eslovaquia, que tienen un significativo número de grandes explotaciones. En estas circunstancias cabría la posibilidad de dejarla a título facultativo en manos de los Estados, garantizando que los importes liberados engrosarían íntegramente sus programas de desarrollo rural. Hecha esta salvedad, nuestros cálculos se refieren exclusivamente *a los 15*. La primera parte del CUADRO 4 refleja un impacto global en torno a los *3.654 y los 4.803 millones de € anuales*, en función de la opción elegida. En la segunda parte efectuamos el mismo ejercicio para *España*, lo que da una reducción de las ayudas entre los *477 y los 511 millones anuales*.

CUADRO 4. Escenarios post-2013: tres opciones en pos de una mayor selectividad del apoyo agrario y su impacto financiero en la UE-15 y en España

Tramo de apoyo afectado en € (Según datos del Ejercicio 2004)	Total ayudas directas de la PAC por cada tramo (en €)	Número de beneficiarios de las ayudas directas por tramo	Ayuda media por tramo en €	OPCION 1 Q€ libres por modulación lineal del 20% sin techo máximo de ayudas	OPCIÓN 2 Q€ libres por modulación lineal del 20% y techo máximo =100.000 €	OPCIÓN 3 Q€ libres por modulación progresiva 10% - 20% y techo máx. =100.000 €
UNION a 15						
0 y < 5.000 €	4.246.334.000	3.740.820	1.135	---	---	---
> 5.000 < 10.000	3.285.766.000	466.770	7.039	190.348.806	190.348.806	-10% 95.174.403
> 10.000 < 20.000	4.858.630.000	343.080	14.162	628.659.792	628.659.792	-10% 314.329.896
> 20.000 < 50.000	7.700.842.000	252.750	30.468	1.287.407.400	1.287.407.400	-20% 1.287.407.400
> 50.000 < 100.000	4.200.382.000	62.700	66.992	777.379.680	777.379.680	-20% 777.379.680
> 100.000 < 200.000	2.005.620.000	15.150	132.384	385.973.520	490.061.760	490.061.760
> 200.000 < 300.000	660.791.000	2.750	240.288	129.408.400	385.792.000	385.792.000
> 300.000 < 500.000	591.884.000	1.580	374.610	116.796.760	433.883.800	433.883.800
> 500.000	698.236.000	880	793.450	138.767.200	610.236.000	610.236.000
Totales UE - 15	**28.248.485.000**	**4.886.480**	**----**	**3.654.741.558**	**4.803.769.238**	**4.394.264.939**
ESPAÑA						
0 y < 5.000 €	791.618.000	676.790	1.170	---	---	---
> 5.000 < 10.000	588.411.000	83.840	7.018	33.837.824	33.837.824	-10% 16.918.912
> 10.000 < 20.000	823.568.000	58.330	14.119	106.382.254	106.382.254	-10% 53.191.127
> 20.000 < 50.000	1.014.141.000	34.450	29.438	168.377.820	168.377.820	-20% 168.377.820
> 50.000 < 100.000	453.381.000	6.730	67.367	83.945.982	83.945.982	-20% 83.945.982
> 100.000 < 200.000	266.402.000	1.990	133.870	51.290.260	67.401.300	67.401.300
> 200.000 < 300.000	74.797.000	310	241.281	14.649.422	43.797.110	43.797.110
> 300.000 < 500.000	47.512.000	130	365.477	9.372.402	34.512.010	34.512.010
> 500.000	48.879.000	60	814.650	9.715.800	42.879.000	42.879.000
Totales España	**4.108.709.000**	**862.630**	**----**	**477.571.764**	**581.133.300**	**511.023.261**

Nota: Las cantidades liberadas (Q€) se calculan a partir de los siguientes factores: [(ayuda media por tramo - franquicia)] - [(porcentaje de modulación, 10% o 20%)] x [(número de beneficiarios)]. Damos por descontado que las franquicias vigentes, hasta los 5.000 €, se mantienen para la totalidad de los beneficiarios individuales, con independencia del estrato. Los importes afectados por los techos máximos de ayuda por explotación (tramos con > 100.000 €) se suman a las cantidades liberadas (Q€) según la fórmula siguiente: [(ayuda media por tramo - 100.000 €)] x [(número de beneficiarios)]. En este caso no se aplican ni las franquicias ni las modulaciones.
Fuente : Elaboración propia a partir de los datos del CUADRO 3.

En principio las cantidades liberadas del primer pilar de la PAC deberían ir a reforzar el desarrollo rural. Pero hay que contar que, de seguir las pautas vigentes y dado el diferente grado de desarrollo económico que persistirá en 2013 entre los antiguos y los nuevos miembros de la Unión, hay que prever que aproximadamente un 20% de los montantes se destinen a reforzar las regiones agrícolas y rurales más atrasadas de los 12.

8. PARÁMETROS BÁSICOS PARA UNA NUEVA PAC POST-2013: UNA PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE SU IMPACTO

Tal como adelantamos, las dificultades intrínsecas al diseño y cuantificación de una presumible PAC *post-2013* nos obligan a presentar sus principales variables en forma de una *matriz* que permita a su vez *esbozar una simulación de impacto* para *la UE-27* (CUADRO 5). Para lo cual nos ha sido imperativo tomar partido por algunas opciones, siquiera a efectos estrictamente descriptivos y a modo de ejemplo aproximado de lo que podría dar una nueva

PAC para los agricultores y el mundo rural de la Unión. Como puede observarse, introducimos algunos nuevos *componentes* a modo de hipótesis de trabajo:

- un modelo único de disociación que, de acogerse a criterios territoriales, equivaldría a una ayuda base media a la Ha en torno a los 200 € en el supuesto (maximalista) que en 2013 se decidiera que *toda* la SAU de los 27 se convirtiera en superficie elegible para los pagos disociados (con un presupuesto total de 34,8 millardos de €);

- una *cofinanciación nacional* de las ayudas disociadas de un 20% de media que liberaría unos 8,8 millardos de € a destinar a otras políticas supranacionales a modo de peaje por la preservación de una política agraria con carácter común (políticas que, por otro lado, podrían eventualmente a su vez beneficiarse de un incremento de los recursos propios de la Unión);

- una redistribución de las ayudas directas del primer pilar a favor del desarrollo rural a partir de la *Opción 3 del CUADRO 4* (con modulación progresiva y techos máximos de ayuda por explotación), por un total de 4.4 millardos del que un 20% de los créditos sustraídos a los 15 podría reforzar los PDR de los nuevos 12 miembros;

- la instauración de un *nuevo mecanismo de gestión de las crisis y el riesgo* a nutrir a partir de una modulación suplementaria de un 5%, a sumar a la inscrita en la Opción 3 del CUADRO 4 (por un total de 1,4. millardos);

- el mantenimiento de un cierto montante para medidas específicas por productos a modo de ayudas asociadas compatibles con los pagos únicos;

- y, *last but not least*, la consolidación de los créditos vigentes para el segundo pilar incrementados con los recursos procedentes de la modulación obligatoria y de los techos máximos por explotación.

Los resultados están a la vista: la PAC post 2013 reduciría su presupuesto global en un 15% pasando de 61.013 millones de € a 52.178 millones; el mayor sacrificio se registraría en los créditos de pagos disociados a la renta que bajarían un 21%, no obstante si sumamos la cofinanciación nacional (8.835 millones), la caída para los agricultores beneficiarios de estos pagos se aminoraría, hasta quedar prácticamente igual que en la actualidad; la política de mercados y ayudas en su conjunto sin embargo se reduce, en una cuarta parte; el nuevo instrumento de gestión del riesgo contaría con un presupuesto apreciable, por un total 2.800 millones de €, sumadas las contribuciones comunitaria y la nacional; y, en fin, el desarrollo rural por su parte se vería sustancialmente reforzado, en un 21,5% en términos comunitarios, a los que cabría añadir la correspondiente cofinanciación nacional (en un 50% de media).

CUADRO 5. HIPÓTESIS DE UNA NUEVA PAC *POST-2013* PARA LA UE-27 RESPECTO A LA PAC 2013 (en millones de € a precios corrientes)

	Escenario inicial			Escenario final		
	Presupuesto 2013	**Comentarios**	**Cofin. Nac.**	**Presupuesto Post 2013**	**Comentarios**	**Cofin. Nac.**
PRIMER PILAR PAC (FEAGA)						
- Pagos disociados	**44.177**	Suma enveloppes nacionales UE-27	**NO**	**34.839**	Ayudas a la Ha antes de modulación (con una ayuda media en torno a los 200 €/Ha si la SAU coincidiera con la superficie elegible)	**20%**
- Gestión del riesgo	**0**	No existe	**NO**	**1.400**	Con una modulación suplementaria del 5%	**50%**
- Intervenciones de mercados (asociadas a la producción)	**2.997**	Suma de precios y pagos asociados a la producción	**NO**	**3.500**	Deducida la parte de la modulación, se incrementan las intervenciones, quintuplicando las ayudas por cultivos energéticos (+ 200 M€) y sumando el colchón anual por fluctuaciones de mercados (300 M €)	**NO**
(Modulación en favor del segundo pilar)	**(1.400)**	A deducir		**(4.394)**	Opción 3 del CUADRO 4	
TOTAL RÚBRICA 2b	**47.174**	Aplicada la modulación para el segundo pilar		**35.345**	Aplicada la modulación para el segundo pilar	
SEGUNDO PILAR (FEADER)						
- Medidas de desarrollo rural	**12.439**	PDR en vigor + LEADER	**SI**	**12.439**	PDR + LEADER (*statu quo*)	**50%**
- + Modulación obligatoria	**1.400**	5% s/ ayudas directas primer pilar	**SI**	**2.475**	Opción 3 del CUADRO 4	**50%**
- + Techos máximos por explotación	**0**	No existe	**NO**	**1.919**	Opción 3 del CUADRO 4	**50%**
TOTAL RÚBRICA 2c	**13.839**	Con inclusión de la modulación		**16.833**	Con incremento por la modulación y los techos máximos	
TOTAL PAC	**61.013**	**Total primer y segundo pilar**	---	**52.178**	**Total primer y segundo pilar**	---
CANTIDADES LIBERADAS HACIA OTRAS POLITICAS	**NO**	No existe	**NO**	**8.835**	20% de la cofinanciación nacional de los pagos disociados	**---**

Nota: Elaboración propia (MASSOT, 2007) a partir de los Anexos del Anteproyecto de Presupuesto 2007 (Perspectivas financieras plurianuales 2007/2013 a precios corrientes), los datos de los CUADROS 3 y 4, y las hipótesis explicadas en los Comentarios

9. COROLARIO: IDEAS - FUERZA PARA ESPAÑA ANTE EL POST-2013

A la luz de las cifras del CUADRO 5, y siendo muy conscientes de que equivalen a simples conjeturas a falta de las decisiones del Consejo, creemos que, contra lo que vaticinan los tradicionales agoreros, existe *margen de maniobra* para erigir una nueva PAC más equitativa social y territorialmente, más eficaz desde una perspectiva rural, y sin perder por ello sus caracteres regulatorio y de estabilización de las rentas.

Precisamos no obstante que nuestros actores, políticos y profesionales, asuman las premisas redistributivas que ya se otean en el horizonte y, a partir de ahí, afronten resueltamente un *doble desafío*, uno a nivel *externo* (a la búsqueda de un proyecto propio que defender en las Instituciones comunitarias en los años que vienen), otro a nivel *interno* (apostando por políticas propias, más autónomas de la PAC de lo que lo han sido en el pasado).

En definitiva, ha llegado la hora de *repensar la PAC* en su totalidad, en sus principios y en sus mecanismos, con una actitud abierta y sin dogmas previos, a la búsqueda de las *ideas-fuerza* que puedan desembocar en una política común más acorde con nuestros intereses agrarios y rurales a largo plazo. Y si bien una nueva PAC esconde riesgos, ciertamente, también amaga *oportunidades*; entre ellas, el permitir aprovechar la creciente flexibilidad en su gestión en favor de nuestras particulares estructuras y sistemas productivos; y, al unísono, puede convertirse en la piedra de toque para reforzar las políticas agrarias internas, estatales y, sobretodo, autonómicas (dando de esta guisa cuerpo a las nuevas competencias, y a la mayor corresponsabilidad, que se ya se van introduciendo en los nuevos Estatutos de Autonomía).

MERCADO DEL VINO Y LA PAC: CRÓNICA DE UN DESENCUENTRO ANUNCIADO

Juan Sebastián Castillo Valero[169], Miguel Olmeda Fernández y Manuel Rodríguez Avendaño
ETSIA e IDR-UCLM

RESUMEN

Los países europeos con mayor potencial vitivinícola están perdiendo progresivamente competitividad. Este hecho es debido fundamentalmente a: a) Cambio en la tendencia de importación de países como Reino Unido. b) Aumento de las exportaciones de vinos de gama media de los nuevos países productores. c) Segmentación de los precios del vino según su procedencia. Cae la exportación de vino francés por su elevado precio, sin embargo, aumentan las exportaciones de vinos italianos y españoles de gama baja.
Los desequilibrios en el mercado han hecho necesaria la búsqueda de una solución: Reformar la Reglamentación Europea: La Organización Común de Mercado (OCM). En la Comunicación se valoran y analizan los efectos y consecuencias de las alternativas de reforma en la posición comercial y competitiva de los vinos europeos y se opta por la incorporación del sector al Pago Único y el Desacoplamiento como los vectores esenciales para la apuesta de futuro en la mejora de la competitividad del vino europeo.

Palabras clave: *competitividad, OCM, desacoplamiento, precios, segmentación*

SUMMARY

The European countries with highest wine potential are progressively losing competitiveness. This fact is basically due to: a) Changes in the origin of UK imports that is increasingly purchasing wines from Anglo-Saxons countries b) Increase of low quality wine exports from the new producing countries. c) Price segmentation of wines depending on its origin. French exports drop because of their high price, however, Spanish and Italian exports of low quality wine are rising.
A solution is required because of the market imbalance: To reform the European Regulation: The Common Organisation Market (COM). Within the essay is assessed and analysed the effects and consequences of the different options taking into account the commercial and competitive position of the European wines. The incorporation into the Single Payment and the Decoupling are chosen as the essential implements to enhance the European wine competitiveness.

Key words*: competitiveness, COM, decoupling, prices, segmentation*

[169] Correspondencia A/A: J. Sebastián Castillo Valero. sebastian.castillo@uclm.es. Instituto de Desarrollo Regional. Campus Universitario s/n. 02007 Albacete.

1. PANORÁMICA DEL MERCADO MUNDIAL DEL VINO

Resulta imposible ubicar la situación mundial del vino obviando la posición de Europa en este mercado. Las razones son obvias: la UE supone el 45% del área mundial de viñedo cultivado y es el principal productor de vino representando el 60% del total. Además, es el primer consumidor mundial de vino en un 60% y lidera el comercio mundial de este producto tanto en importaciones y exportaciones con ratios superiores a su peso y ponderación en el plano productivo. No obstante, es estancamiento sufrido por los productores tradicionales (Francia, Italia y España) en los últimos años, ha posibilitado la entrada al mercado europeo de vinos procedentes de los nuevos países emergentes mediante agresivas estrategias comerciales, cubriendo los segmentos de venta menos explotados y aprovechando las posibilidades de expansión generados por la intrínseca evolución del sector. De hecho, en la etapa de arranque de viñedo, en la UE, desde 1988 hasta 1996, desaparecieron alrededor de 500.000 Has, eso si ,el crecimiento de superficie en los denominados Nuevos Países Productores fue, en el mismo período, de 350.000 Has, con mayores rendimientos unitarios que compensaron totalmente la bajada de producción, pero no se concatenó con avances en la comercialización europea, lo que supuso el primer detonante para la entrada masiva en los siguientes años de vino procedente de estos países en el mercado europeo, sobre todo a través del Reino Unido.

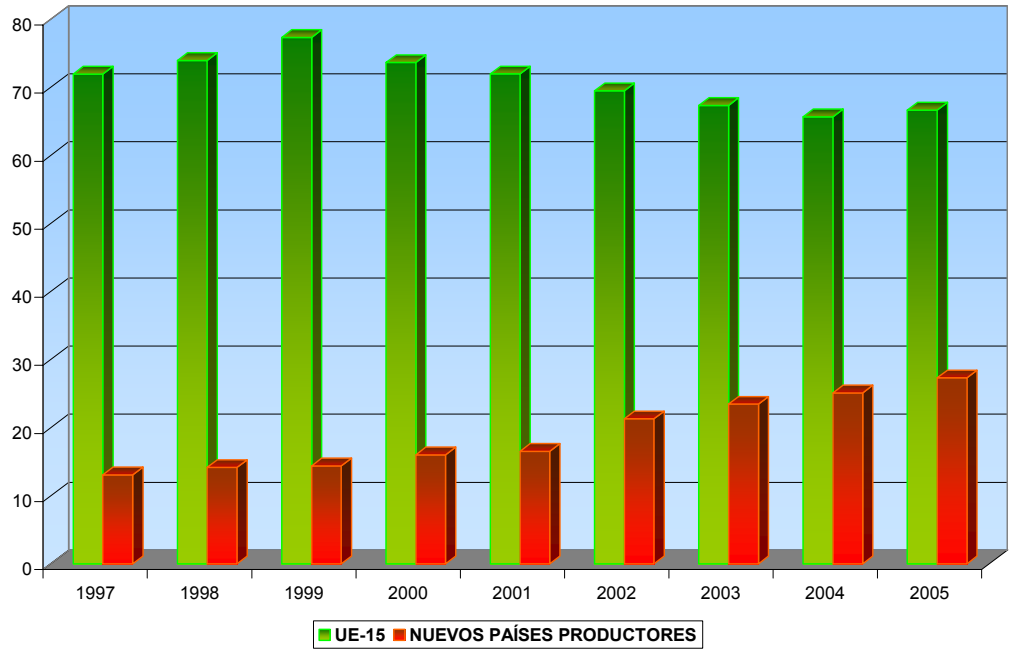
Como hemos dicho, la UE mantiene su hegemonía en el comercio mundial del vino donde el trío de países formado por Francia, Italia y España suponen más del 60% de las exportaciones europeas. En la última década sus exportaciones aumentaron en algo más de un 30% para Francia y España y en un 20% para Italia. No obstante, son los países del "nuevo mundo" los que han logrado tasas más espectaculares: Sudáfrica (+700%), Australia (+500%), Chile (+270%) y Estados Unidos (+160%), aunque sus puntos de partida eran más reducidos que en los países europeos. Estos países han conseguido irrumpir en el mercado europeo abriéndose paso y expandiendo su mercado:

- Australia ha cuadriplicado su producción en los últimos 30 años exportando aproximadamente un 45%, casi 5.3 millones de hls en 2003 donde más de la mitad fueron destinados a la UE (sobre todo Reino Unido).Su rápido aumento de producción ha ido destinado en su totalidad a la conquista de los mercados exteriores, sobre todo los países de tradición anglosajona, en una curiosa reedición de la antigua Commonwealth.

- Chile también ha aumentado espectacularmente sus exportaciones y su volumen ya supera en 15 veces al comercializado en 1990. Actualmente más del 70% de su producción es destinada al exterior y representa el sexto país mundial por orden de exportación. Aunque su producción es destinada principalmente a los Estados Unidos, el mercado europeo ya representa el 50% del valor total de sus exportaciones

- Aunque Estados Unidos tuvo que replantar gran parte de sus viñedos en 1990, sus exportaciones se han doblado en apenas 2 años llegando a 3.3 millones de hls en 2003 donde un 20% van dirigidas a la UE.

Gráfico 1. Evolución de la cuota de mercado mundial medido en exportaciones (%)

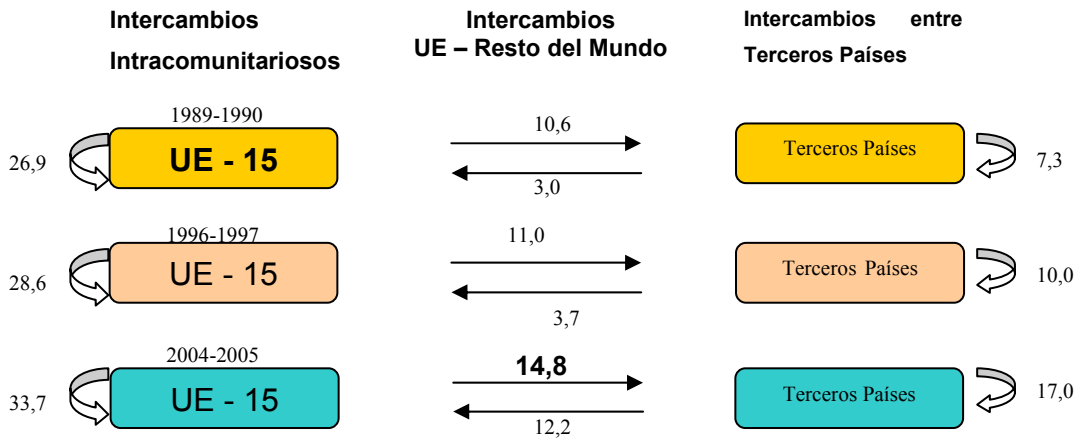


Elaboración propia con datos de la OIV

Como puede apreciarse en el gráfico 2, la UE-15 ha ido aumentando sostenidamente, tanto sus intercambios intra- UE (ha pasado de 27 Mill. Hls en 1990 a 34 Mill. Hls en 2005). Sin embargo, el dinamismo de los NPP es mucho mayor y muy concentrado en la última década (mientras la UE importaba 3.7 Mill. Hls en 1995, en 2005 importaba casi 13 Mill. Hls).

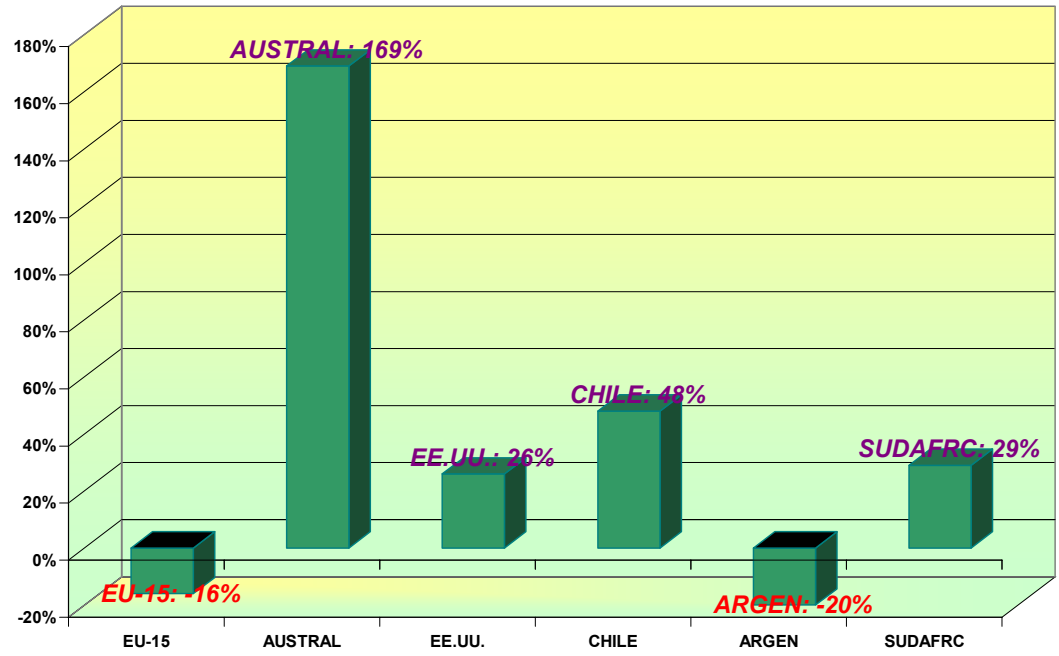
Por otra parte, el mercado del vino es tradicionalmente excedentario en el nivel mundial en los últimos 60 años, y padece de crisis cíclicas reflejadas en unos años de precios altos y otros periodos con años recurrentes de precios muy bajos, estos ciclos continuos no están relacionados tanto con los excedentes (que son estructurales) como con las expectativas y confianza de los agentes que operan, como con el posicionamiento de los grandes operadores en los mercados internacionales y a que, éstos, anticipan racionalmente las medidas de actuación pública, que se planifican para un pretendido ajuste a medio plazo, con lo que pierden totalmente su efectividad: el ejemplo más claro ha sido el de la reestructuración y reconversión del viñedo, pese a que la Comisión y muchos agentes lo califican de éxito y se mantiene en la propuesta de nueva OCM. Las producciones tan elevadas de los últimos años en un mercado de bajos precios han sido propiciadas en gran parte por la política de reconversión y reestructuración de la actual OCM, al catapultarse sobre la base del cambio varietal vinculado a avances tecnológicos y transformación en regadío, sirva de ejemplo el caso de Castilla-La Mancha, dónde se ha fomentado mas de 120.000 Has reestructuradas de 566.000 que hay en la región, el aumento de la viña regada, según los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística en sus censos agrarios, se ha multiplicado por 6, de 18.000 Has a finales de la década de los ochenta a casi 120.000 has. a principio de los años 2000 . Mientras esta derivación de la actuación pública funciona de forma lenta y programada, los mercados descuentan mucho más dinámica y rápidamente (expectativas racionales), y desde que se anunció en 1999, el mercado del vino tinto ha experimentado una grave caída del mercado y un estancamiento en los niveles de precios, desvalorizando las inversiones realizadas.

Gráfico 2. Evolución del mercado internacional de vino (Millones de hl.)



Elaboración propia con datos de COMTRADE

Gráfico 3. Variación en porcentaje de la producción desde 1986/1990 a 2004.



Elaboración propia con datos de la OIV

Por tanto, la situación actual de la competitividad del vino europeo en el mercado externo e interno tiene muchas más aristas que las que se derivan del diagnóstico de la Comisión Europea.

Las causas de esta nueva dinámica de mercado la encontramos en a) el alto precio del vino francés en contraposición con países como Australia, Chile y EE.UU (con precios 2 e incluso 3 veces más bajo).; b) la estructura comercial de las principales empresas que operan en el sector (si observamos las principales firmas mundiales, éstas poseen en su mayoría

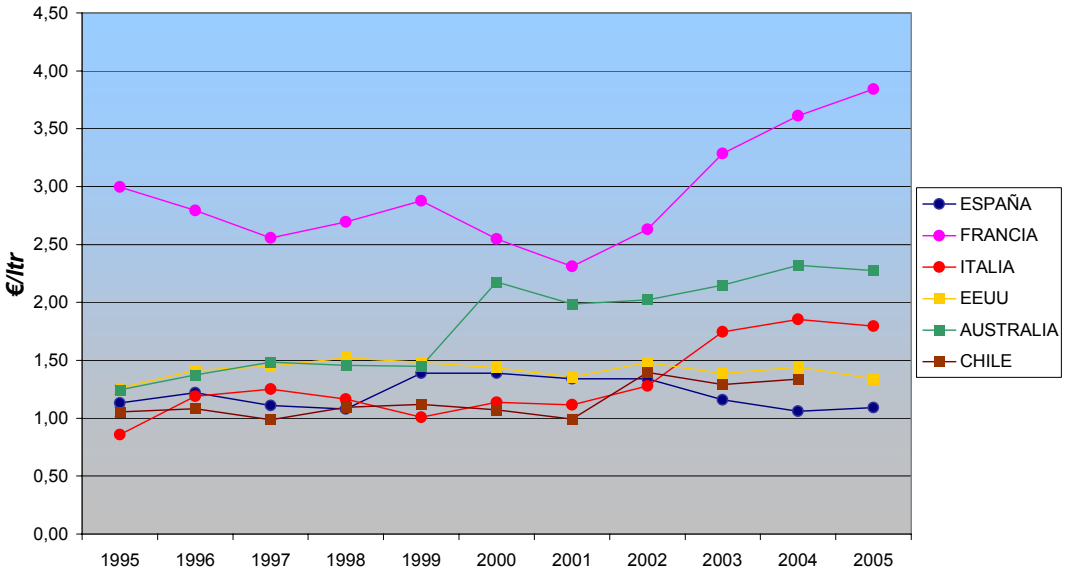
capital anglosajón); c) mayores ganancias marginales producidas en los segmentos y gamas de bajo precio donde países como España han aprovechado su alta elasticidad-precio d) al contrario de lo sucedido en Francia e Italia, donde sus políticas comerciales han visto como han aumentado los precios medios de sus exportaciones manteniendo un diferencial de más del 30% respecto a sus competidores con una consecuencia lógica de pérdida de mercados y estacionamiento de sus ventas. El efecto más inmediato es una pérdida de competitividad por parte de las empresas europeas propiciando que los nuevos países productores penetren en Europa sobre todo a través del Reino Unido. De hecho, en este país las importaciones procedentes de los nuevos productores copan ya casi el 35% del volumen total cuando hace apenas 10 años solo suponían el 15.83%. Por el contrario, la proporción de las importaciones intracomunitarias en este país cayeron desde un 67% en 1996 al 49% que suponen actualmente. Caso parecido ocurre en el mercado alemán aunque con una tendencia más atenuada.

Tabla 1: Cuota de mercado de vino en Reino Unido y Alemania

Proporción en Reino Unido (Volumen)			Proporción en Alemania (Volumen)		
País	1996	2005	País	1996	2005
	%	%		%	%
Países tradicionales (Fr+Esp+It+Ge)	67,14	49,11	**Países tradicionales (Fr+Sp+It)**	83,82	73,51
Nuevos países productores (Australia+EE.UU.+Chile)	15,83	34,96	**Nuevos países productores (Australia+EE.UU+Chile)**	1,25	11,28
Otros países	17,03	15,93	**Otros países**	14,94	15,21

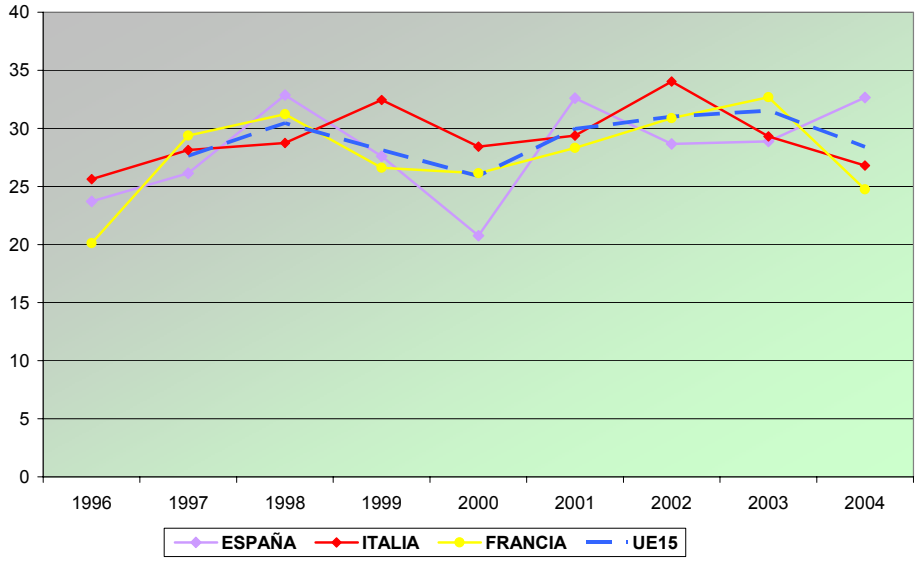
Fuente: COMTRADE

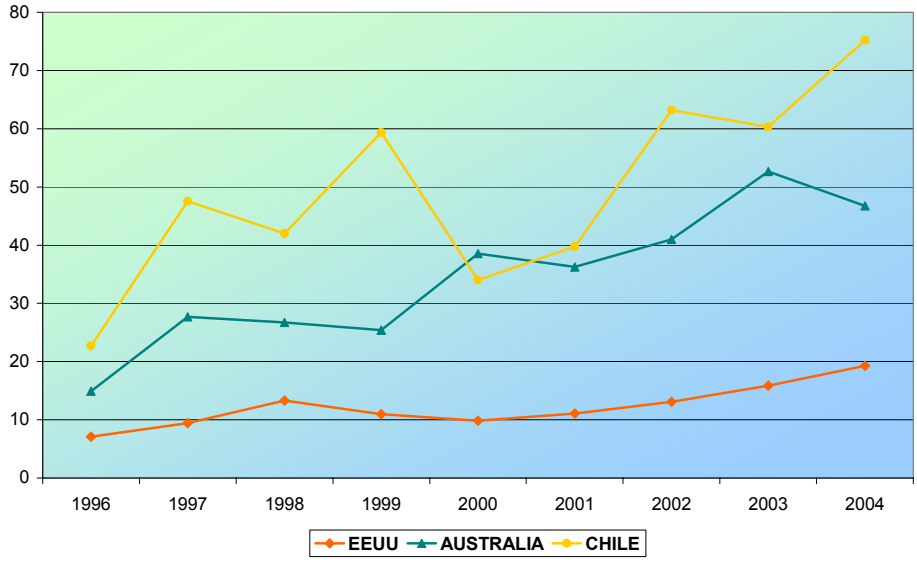
Gráfico 4. Evolución de los precios medios unitarios de exportación del vino



Elaboración propia con datos de COMTRADE

Gráfico 5. Propensiones a la exportación del vino (%)





Elaboración propia con datos de la OIV

Los ciclos recurrentes en el mercado del vino es una tónica dominante desde hace unos 50 años. Esto ha repercutido en decisiones políticas generalmente erráticas que dependían de la coyuntura actual y que eran incapaces de adaptarse a las nuevas situaciones de mercado. A pesar de las diferencias cíclicas, el mercado de vino europeo es excedentario y se viene abordando desde 1975/1976 con una política dirigida a limitar la capacidad de producción y a promover el abandono definitivo de zonas de producción, sobre todo a mitad de los ochenta tras la famosa Cumbre de Dublín, lo que redujo su superficie de 4,5 millones de hectáreas en 1976 a 3,2 millones en 2005. Sin embargo, desde 1996, el carácter voluntario del programa de arranque de viñedos por los Estados miembros ha provocado una menor aplicación del mismo que, al combinarse con la atribución de nuevos derechos de plantación, ha anulado prácticamente los beneficios alcanzados anteriormente. Durante los cinco últimos años, la producción vitivinícola de la UE-25 ha oscilado entre 166 y 196 millones de hectolitros. Con motivo a la situación de mercado de finales de los años 90, donde los excedentes de vino eran pequeños y los precios altos, apareció la OCM de 1999 sorprendentemente, pues no se

había anunciado previamente en el marco general de la Agenda 2000, que se basaba en dos principios:

- Simplificación de los mecanismos de regulación de mercado con la racionalización de los tipos de destilación.
- La creación de un nuevo instrumento para ayudar a financiar la reestructuración y reconversión del sector.

Sin embargo las medidas dispuestas a partir del año 2000 no dieron el resultado deseado debido a la aparición de excedentes de vino provocados por el aumento de los rendimientos unitarios que no tenían salida en el mercado, a la penetración en el mercado europeo de importaciones procedentes de terceros países en un resultado osmótico de ocupación de espacios dejados por la actitud errática y pusilánime de los países tradicionales, al descenso continuo del consumo de vino en Europa y los acuerdos de la Ronda de Uruguay del GATT de comercio agroalimentario mundial, sin olvidar el equivocado sesgo a la especialización de los países europeos (sobre todo Francia) en segmentos de precios altos [170]. La política de destilaciones ha resultado ser una medida ineficaz para garantizar ingresos a los viticultores y finalmente se ha convertido en una salida persistente para los excedentes de vino. Además, las destilaciones de crisis empiezan a tener un carácter permanente cuando solo estaban diseñadas para cubrir excedentes coyunturales afectando también a los vinos de mayor calidad. Por tanto, las medidas de reestructuración y reconversión del viñedo no solo no han permitido controlar el potencial productor, sino que la reconversión al vino de calidad no ha tenido el efecto deseado y ha terminado por aumentar la producción, tanto el cambio varietal producido en España como el cambio a vinos AOC realizado en Francia.

Bajo este incierto contexto la nueva vitivinícola de la UE se hace necesaria para asegurar la sostenibilidad del sector, aumentar la competitividad de los vinos europeos con una nueva estrategia de posicionamiento productivo y comercial y de penetración en nuevos mercados, simplificar el entramado de normas y regulaciones, asegurar la existencia de un patrimonio rural, cultural y vegetal para las grandes áreas vitivinícolas y tener en cuenta las exigencias sociales en materia de salud, información y seguridad alimenticia.

2. ANÁLISIS INTRA-UE

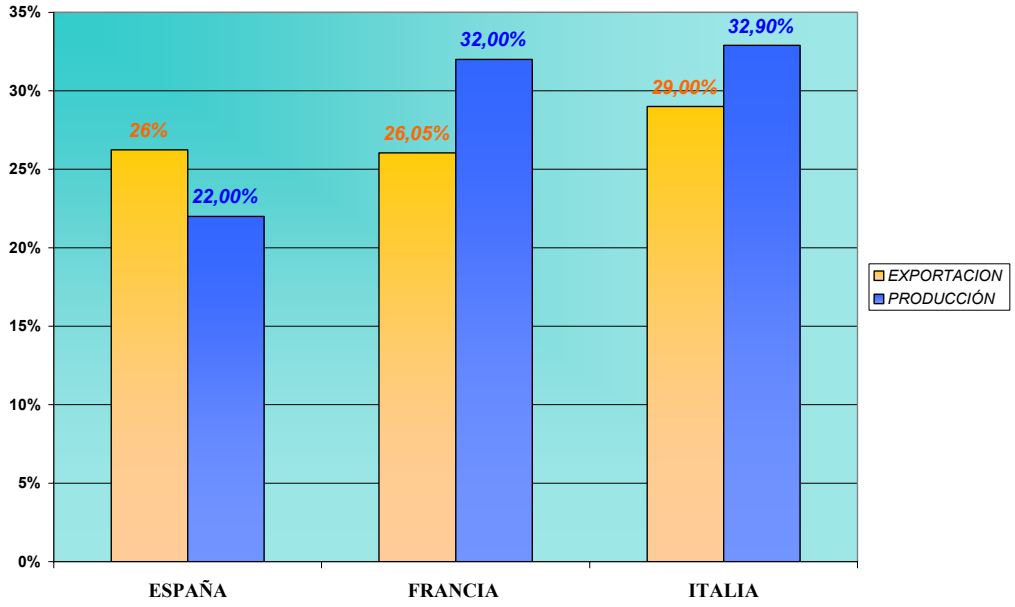
La importancia mundial de Europa en el sector del vino es obvia en un mercado global como se ha expuesto anteriormente. Dentro de la agricultura europea es importante señalar también la trascendencia del sector vitivinícola. Las plantaciones de vid ocupan una extensión de 3.2 millones de hectáreas en Europa, es decir, el 2% de todo el área cultivada. En 2004 su producción suponía el 5.7% de la producción agrícola total de la UE-15 con un porcentaje similar en cuanto a valor generado

La configuración productiva y la valorización comercial de los vinos europeos es muy dispar, mientras la producción francesa tiene un alto valor añadido unitario, sus exportaciones están separándose a segmentos altos y cada vez más selectivos. La política de fomento de los AOC ha tenido que ver mucho con ello. Por su parte, Italia se encuentra en una situación intermedia, más equilibrada en la cadena de valor pero en segmentos intermedios indefinidos, que no despunta por la calidad ni reacciona ante una alta elasticidad- precio. En el caso de España, se produce una alta polarización, en la reciente proliferación y capitalización de bodegas y empresas individuales de gama alta y parafernalia mediática, existe un gran volumen de vino de D.O y vino de mesa de segmentos bajos y muy bajos, dependiente de las medidas de intervención en el mercado (como las destilaciones) pero aprovechando la elevada elasticidad precio han disparado su comercio sobre todo en el nivel intracomunitario.

[170] Véase el gráfico 4 el enorme diferencial del precio medio de exportación francés respecto al resto de países, lógicamente, quién más ha perdido cuota de mercado estos años ha sido Francia

En cuanto al consumo, casi el 60% del consumo mundial de vino corresponde a la UE. En términos per cápita el resultado es similar aunque existen grandes disparidades dentro de los países europeos ya que Francia e Italia poseen unos ratios de consumo muy elevados, en contra de lo que ocurre en otras zonas con menor tradición vitivinícola. No obstante, la tendencia actual del consumo es regresiva en todos los países y como dato revelador desde el año 1993 a 2003 el consumo cayó en 15 millones de hectolitros. De hecho, el aumento de los ratios de consumo en los países del norte no ha podido compensar la caída en los principales países productores. ¿A que se debe esta tendencia? La respuesta seguramente la encontremos en los cambios sociales experimentados en los últimos años sobre todo en tendencias alimenticias, calidad de vida y la concepción creciente del vino como una bebida alcohólica dañina para la salud.

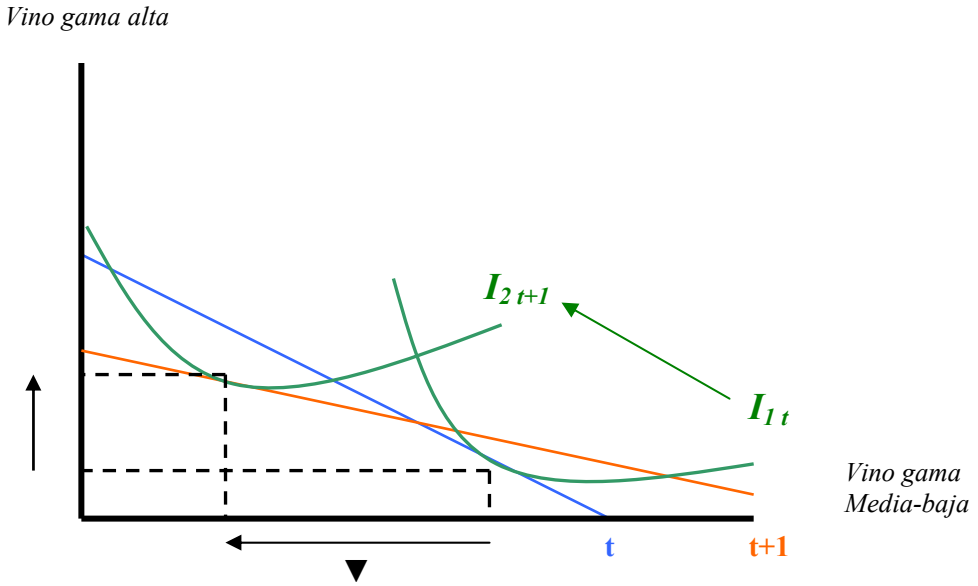
Gráfico 6. Cuota de mercado de España, Francia e Italia respecto a la UE (hls)



Elaboración propia con datos de OIV

El desplazamiento a segmentos de vinos de gama alta si parece claro que se debe a un cambio de dinámica consumidora en las sociedades europeas traducido en una creciente demanda de vinos de alta calidad como resultado de los cambios en los componentes tradicionales de los gustos y el marketing. Clásicamente el consumo de vino venía asociado a la dieta popular sobre todo en las áreas productoras (lo que otorgaba gran importancia a las producciones de vino de mesa) pero actualmente se vienen perdiendo estas tendencias consumidoras por el efecto snob y de imitación cualitativa. El resultado a esta tendencia es, por tanto, un descenso del consumo en las gamas de vino de precio medio- bajo y un aumento del vino de calidad muy demandado en el círculo HORECA. En el gráfico puede verse lo que supone este trade-off, puesto que las restricciones de renta y el desplazamiento de los gustos de las curvas de indiferencia hacen que el gran sacrificado a esta dinámica de consumo sea el vino de gamas medias y bajas

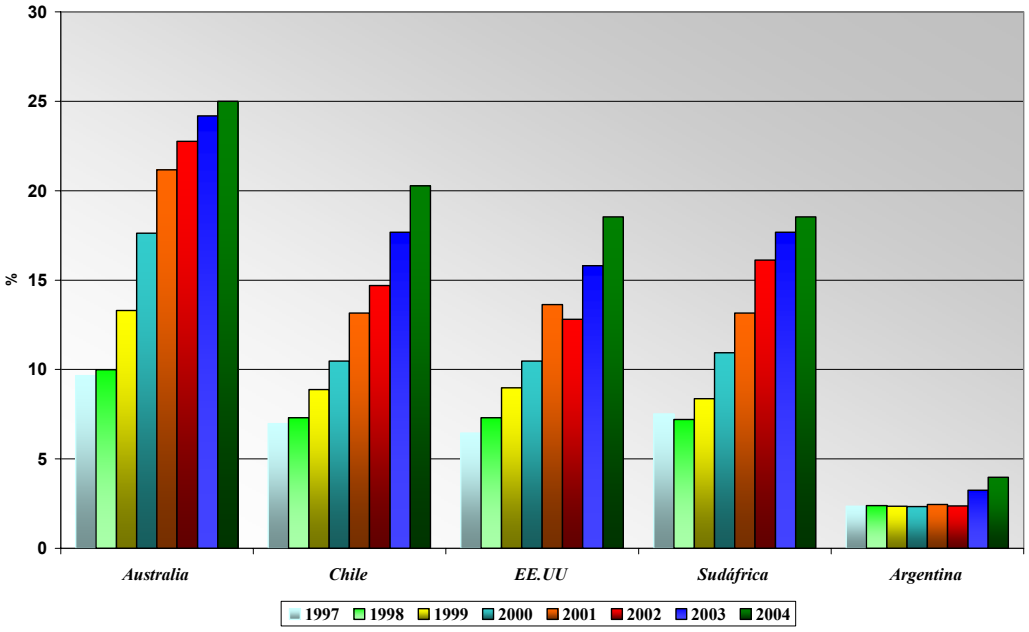
Recta de balance con curvas de indiferencia entre los tipos de vino



Dentro del comercio INTRA-UE diferenciamos entre exportadores netos e importadores netos. A la cabeza del primer grupo encontramos los productores tradicionales de vino: Francia, España, Italia, Portugal, Grecia, etc. Los importadores netos los encabezan Reino Unido y Alemania. Merece la pena subrayar que en términos de producción y volumen, el comercio intracomunitario es mayor al extracomunitario. No obstante, el fuerte crecimiento del comercio europeo del vino en los últimos 10 años ha venido principalmente del exterior, con exportaciones hacia países como EE.UU., Rusia, Suiza o Canadá donde su consumo de vino es ascendente.

Europa lidera la importación mundial de vino donde Reino Unido y Alemania, como ya hemos comentado anteriormente, ocupan la delantera en el ranking europeo. Se viene observando una tendencia alcista en las importaciones de vino procedentes de terceros países donde se han multiplicado por 5 en la última década. No obstante, el volumen total de importaciones sigue estando por debajo del correspondiente a exportaciones. Generalmente los países productores de Europa (Francia sobre todo y en parte Italia) suelen cubrir los segmentos de gama alta no pudiendo colocar en muchos casos sus producciones de gama baja. Estos tipos de vino, normalmente identificados con vinos de mesa, aumentan sus importaciones procedentes de los países emergentes, que visto los resultados, parecen ganar la partida a los vinos europeos en estos segmentos. Los principales proveedores de vino en términos de volumen para la UE son Australia, Chile, Sudáfrica y Estados Unidos que en algunos casos han duplicado sus exportaciones a la región en un periodo de 5 años. En cuanto a valor total importado, Australia también lidera esta clasificación seguido de Sudáfrica y Estados Unidos. Chile y Nueva Zelanda también ocupan posiciones privilegiadas en este ranking. El principal mercado de estrada es Reino Unido, el hecho de que la gran parte de las empresas mayores del sector en el mundo tenga capital anglosajón así como los movimientos de compra-venta empresarial, explica mucho esta evolución tan reciente y concentrada en el tiempo.

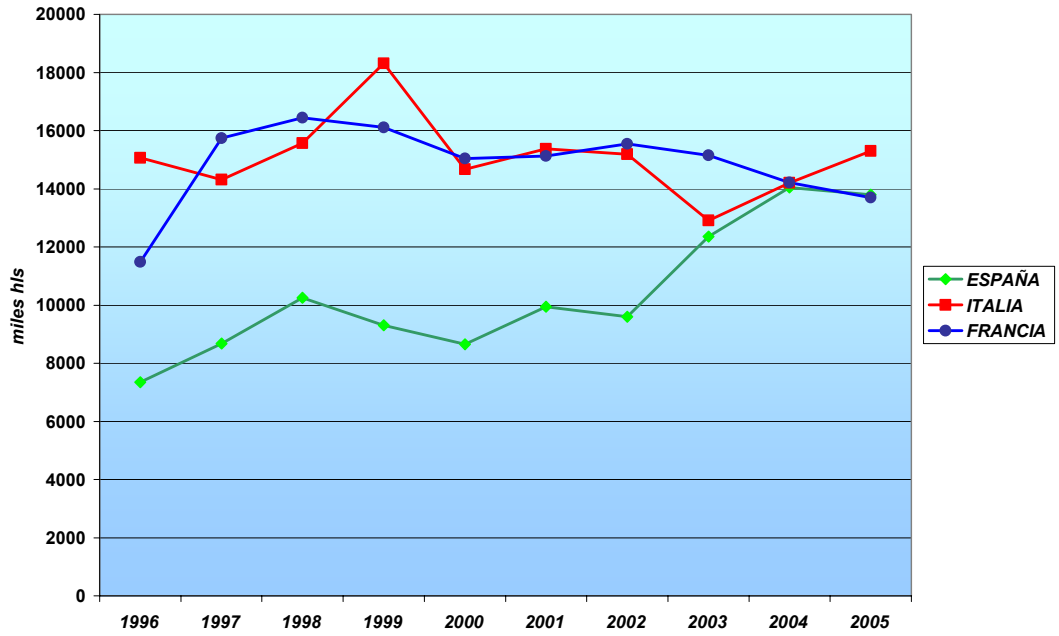
Gráfico 7.Porcentaje de importaciones de la UE procedentes de los NPP (Hls)



Elaboración propia con datos de COMTRADE

La UE sigue siendo el principal exportador mundial de vino. Aunque sufrió un estancamiento a mediados de los años 90, han crecido actualmente hasta situarse en aproximadamente 50 millones de hectolitros en 2005, el 28% de su producción total. En términos de valor, el aumento es incluso mayor debido al aumento de las exportaciones de vino de gama alta Entre países, el principal exportador en términos de valor es Francia con el 50% del total seguido por Italia con un 30% y España con un 10% del total de exportaciones comunitarias. Bajo estos parámetros, es fácil deducir que el precio medio de exportación es mucho mayor en Francia (ver Gráfico 4) que en el resto de países mientras que España tiene el promedio más bajo (1.09€/litr en el año 2005).

Gráfico 8: Exportaciones de vino por volumen (miles de hectolitros)



Elaboración propia con datos de COMTRADE

Aunque a nivel comunitario las exportaciones parecen que se incrementan en los últimos años, el análisis no es equivalente desde una perspectiva desagregada ya que Francia e Italia han ralentizado en los últimos años el volumen de exportaciones. El caso francés es el más esclarecedor de todos ya que desde el año 1999 sigue una tendencia regresiva en la mayoría de sus años. El motivo de tal evolución en ambos países se encuentra en los elevados precios de sus vinos que no han parado de crecer en los últimos años. De hecho, el precio medio de exportaciones de Italia en el año 1999 era aproximadamente de 1€/litr mientras que en el año 2005 se situaba ya en 1.79€/litr, muy por encima de los precios españoles o de la competencia externa. Este hecho se agrava si tenemos en cuenta que una de las salidas más recurridas para los vinos es el comercio exterior debido a la caída del consumo interno lo que obliga a competir más directamente con los dinámicos "nuevos" vinos de los países emergentes.

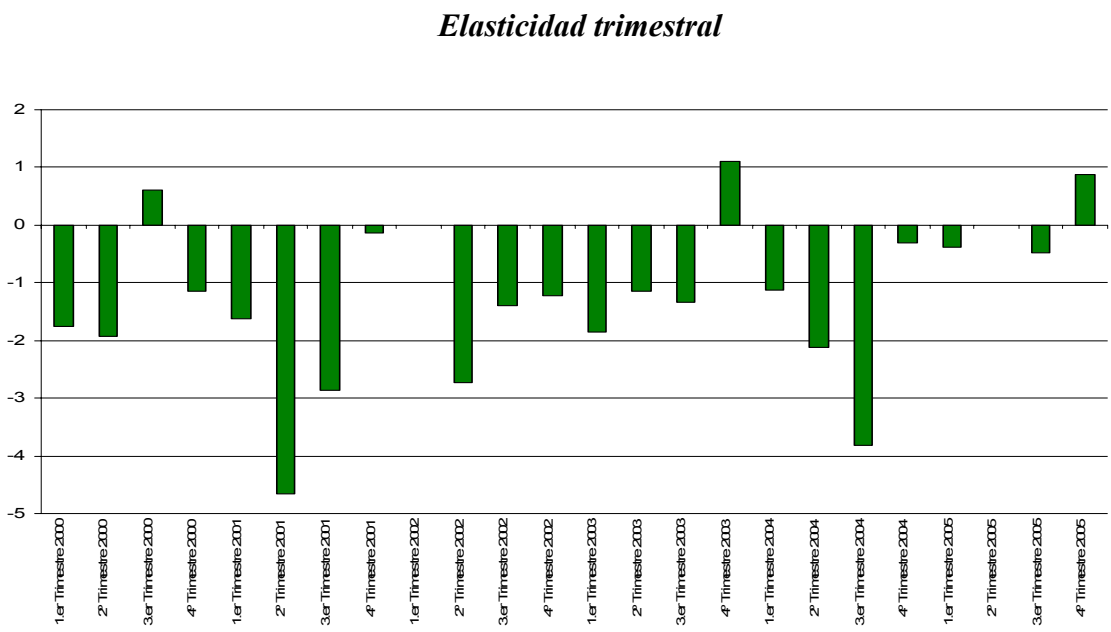
El caso español ha resultado más fructífero ya que sus bajos precios unido a la alta elasticidad-precio del vino han provocado que sus exportaciones si hayan aumentado de una forma más o menos constante en los últimos años (Gráfico 8. Exportaciones de vino por volumen). Además, se da una cierta estabilidad de precios aunque a la baja, producto de la incipiente competencia exterior. Los problemas para España vienen reflejados en la demanda interior: el consumo de vino sigue cayendo año tras año y ya se sitúa incluso por debajo del volumen de exportaciones para el año 2005 y 2006. Se ha producido una caída del 40% en los niveles de consumo que existían hace 20 años y el panorama futuro no es más halagüeño. En cuanto al comercio exterior, sigue existiendo una fuerte concentración de las exportaciones en un núcleo reducido de países: Reino Unido, Alemania, EE.UU., Rusia y Francia con una tendencia creciente hacia los países anglosajones (EE.UU., RU y Canadá). El vino de DO es el que mejor se posiciona en estos mercados mientras que los vinos a granel se concentran en mercados tradicionales como Francia, Italia o Portugal. Esto implica ganancias en los segmentos de gamas altas de las DO y representa un riesgo alto generalizado para el gran volumen de vinos de mesa de gamas más bajas que además está vinculado a zonas muy dependientes desde el ámbito social, y económico de esta producción, y con un peso importante de las cooperativas como forma empresarial. Estas áreas están muy vinculadas a

las medidas de destilación, y por tanto unen su devenir a los cambios de la reglamentación comunitaria.

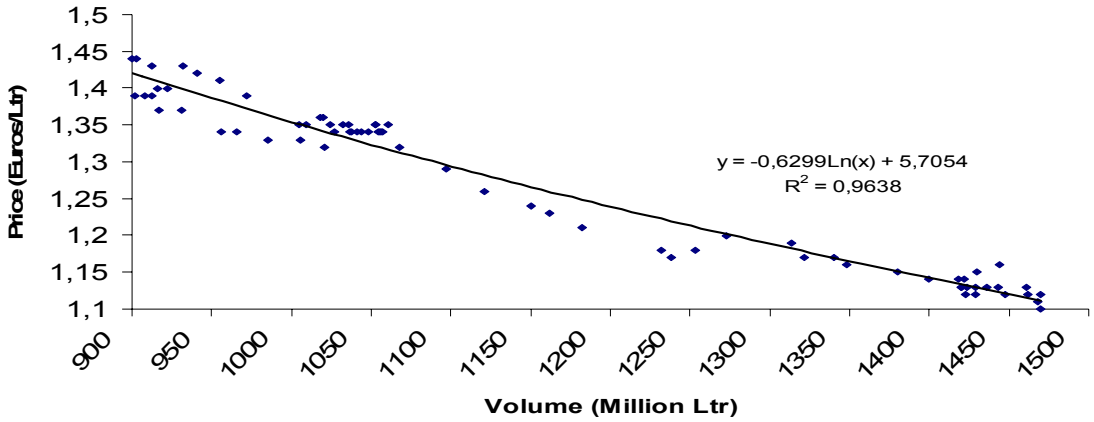
A modo de resumen, por tanto, resaltar que Europa y sobre todo la UE ha ostentado tradicionalmente una posición de privilegio en el mercado mundial del vino. Y especialmente ha detentado posiciones de cuasimonopolio en los mercados de vino de calidad. Esta situación todavía se mantiene, a pesar de la fuerte competencia desplegada por los países emergentes, que han aprovechado las coyunturas de altos precios para ganar los segmentos más bajos e introducirse en los mercados anglosajones y alemanes sobre todo. Todo ello en una tendencia regresiva en el consumo de vinos per cápita y en una posición errática y dubitativa de la UE respecto a la política agraria a aplicar en el sector que tuvo su ejemplo más clarificador en la última manifestación de reforma de la OCM aprobada en la Agenda 2000. En cuanto al futuro del mercado de vino mundial y donde España tendrá que posicionarse, cabe destacar algunas ideas:

- Incertidumbre en la evolución del consumo de vinos
- Estrategias agresivas por parte de los países emergentes unido al aumento de la producción y conformación empresarial vinculada al mundo anglosajón.
- Necesidad de desarrollar estrategias competitivas para “mercados maduros”, sobre todo en cuanto los vinos de calidad
- Marco muy competitivo en los segmentos más bajos del mercado que representan una importante vía de salida para grandes áreas productoras, como pueden ser Castilla-La Mancha o Languedoc- Roussillon.
- Reglamentación rígida dentro de un mercado muy cambiante y voluble.

Gráfico 9. Elasticidades- precio y relación precio - volumen exportado para España



Relación precio-volumen exportado



Elaboración propia

3. LA ORGANIZACIÓN COMÚN DE MERCADO DEL VINO.

Para comprender el devenir de la nueva OCM es necesario recordar la evolución reglamentación europea en materia de vino. La primera Organización Mundial del Comercio data de 1970, donde se recogía básicamente la posición francesa de libertad decisoria del productor y traslado del control plantacional por los estados, en un mercado que predominaban de forma absoluta los vinos de mesa, sólo a raíz de las crisis de excedentes y bajos precios de mitad de los setenta, y las guerras productivas entre Francia e Italia, se desarrolla un reglamento (1976) que desemboca en la cumbre de Berlín de 1984, donde se establecieron medidas restrictivas y de contigentación, así como de intervención en los mercados (gama de destilaciones) con intención de sacar volúmenes que reactivasen las coyunturas desfavorables del mismo.

Con la entrada en vigor del Acta Única, la entrada de España y Portugal y en un marco de contigentación productiva y presupuestaria de la PAC se aprueba la segunda OCM de vino en 1987, que quiere consolidar la posición restrictiva y la incidencia directa en los vinos de mesa con la implantación de medidas traumáticas en el plano de arranque subvencionado y la destilación obligatoria con precios de castigo. Con esta OCM en vigor y en medio de la construcción de la UEM aparece la gran reforma de la PAC de 1992, donde desde la perspectiva del sector vitivinícola, se consolida la discriminación histórica, productores continentales versus productores mediterráneos, con la implantación de pagos compensatorios para las principales producciones continentales y se deja para el futuro las reformas para las mediterráneas que se acometerán individualmente. Por tanto, se obvia la situación del sector vitivinícola y se pospone hasta 1994 una propuesta de reforma, muy condicionada por la coyuntura excedentaria y de bajos precios, con la articulación de medidas de actuación fuertemente regresiva para el sector, que con la presión unánime del sector unánime del sector hace que la plasmación real de la propuesta nunca viera luz.

Posteriormente, la situación del mercado de vino mejora notablemente en los últimos quince años con altos precios y decisiones expansivas de superficies y producción. Y de nuevo, la Comisión se guía por la coyuntura para llevar a cabo la reforma de la OCM del vino en 1999 dentro del paquete de reformas de la Agenda 2000. Esta reglamentación de vino se aprobó en una situación expansiva del mercado con altos precios y producciones estabilizadas. Esta aprobación se ve sesgada como ya hemos comentado, por el hecho de diferenciarse claramente de las llamadas producciones continentales, que llevan adosados regímenes de compensación de rentas frente a las mediterráneas de apoyo a mercado con mayor aleatoriedad y erraticidad. Desde luego, esta OCM tuvo también aspectos positivos como la

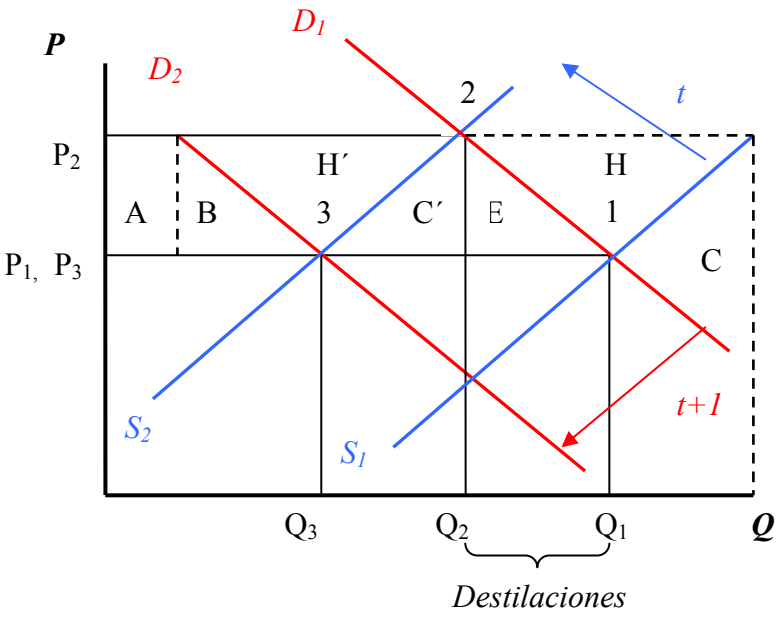
apuesta por la calidad, las medidas de comercialización o el papel de las organizaciones de productores.

En la actualidad, cuando el mercado se encuentra en otra coyuntura, tras las cosechas récord de 2000 y 2004, más depresiva, la propuesta de la Reglamentación Comunitaria se torna restrictiva y a la defensiva, coyuntural, con una miope visión en la planificación estratégica y en el posicionamiento al largo plazo. La política de destilaciones, que no se cambió de dirección en 1999 pese a ser establecida en los años 80 en una etapa de restricción presupuestaria, ha sido otro de los grandes fiascos de la regulación europea, puesto que ha propiciado que las zonas de mayor producción de vino hayan optado una posición cómoda en lugar de usar los bajos precios como estrategia comercial y de penetración en los grandes segmentos de consumo masivo. Además, estas políticas han sido descontadas rápidamente por el mercado, con lo cual resultan ser totalmente ineficaces en su objetivo de reflotar y regular los mercados. En todo caso, la desaparición de las destilaciones tampoco implica la desaparición de los excedentes en Europa, solo la traslación territorial del eje del problema, con menor escala y la posibilidad de penetración en los mercados. No obstante, la política de destilaciones debe remitir paulatinamente hasta la desaparición, puesto que una medida de intervención en los mercados es inasumible para la OMC. Mientras, pueden buscarse salidas para estos excedentes con su uso hacia el bioetanol, que puede generar en un futuro próximo una importante vía de escape hacia la función agraria no alimentaria, como es la del vino. Por tanto, las destilaciones deben desaparecer, sobre todo en su vertiente discrecional y subjetiva, tal y como está establecida la destilación de crisis y normalizar las necesidades en la de alcohol de uso de boca y mantener el plano medioambiental de las destilaciones de residuos (prestaciones vínicas) y sobre todo aproximar su virtual salida en un futuro próximo hacia la producción de bioetanol.

4. LA NUEVA ORGANIZACIÓN COMÚN DE MERCADO

Teniendo en cuenta la situación actual del sector y los objetivos perseguidos, debe articularse la futura OCM del vino bajo tres posibles alternativas en nuestra perspectiva, a saber, mantener el statu quo (Política de destilaciones e intervención en el mercado), reforma del sector mediante reestructuración y control de la producción, y en último lugar, reformar la OCM según el modelo de reforma de la PAC. El análisis de las diferentes situaciones se realizará mediante la metodología de Buckwell (1992), donde se interpretan la geometría de las curvas de Oferta y Demanda en un mercado interno:

a) Situación actual: Política de intervención de mercado. Destilaciones y precio de garantía



***1ª Etapa**: Medidas de destilación para controlar la oferta*
Excedente Consumidor: -E
Excedente Productor: C ➔ Eficiencia
Gasto Presupuestario: E+H+C

***2ª Etapa**: Expectativas racionales que descuentan la política no habiendo efecto en precios. Pérdida neta del sistema.*

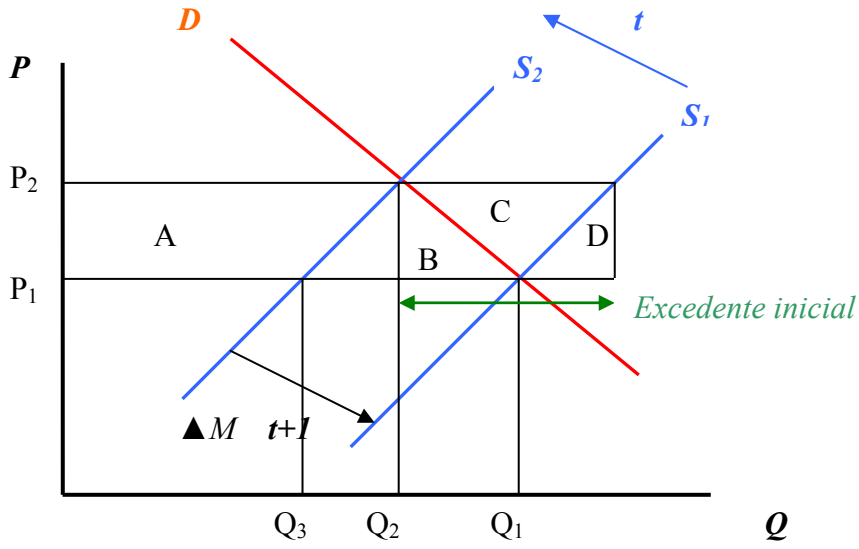
El gráfico y los movimientos de las curvas muestran la evolución por etapas de la política actual de destilaciones. La dinámica natural del mercado tiende a la situación tercera donde los agentes descuentan la actuación pública (política de destilaciones descontada por el mercado como ya hemos visto anteriormente, ejemplo práctico de expectativas racionales) y el precio no experimenta variaciones (si se incluye el efecto de las importaciones en el análisis, el precio cae como se comprueba en la realidad). En la primera etapa, la fijación de un precio de garantía provoca una contracción de la curva de oferta situándose en P2. Por consiguiente el excedente del consumidor pierde el área E (dispone de una oferta menor a mayores precios) y los productores ganan eficiencia con precios asegurados por las continuas destilaciones que ofrecen una salida garantizada a la producción excedentaria. En la segunda etapa los agentes anticipan la política e invalidan el objetivo fijado por las autoridades de control de la oferta. Como resultado el precio vuelve a su estado natural P3 y el efecto neto sobre el sistema es negativo por la invalidación de la política por parte de los agentes aunque hay que hacer notar, que la cuantificación de la pérdida (o ganancia) en este modelo y en los siguientes va a venir condicionada por dos singularidades:

a) Las elasticidades- precio de ambas curvas

b) La separación del precio mundial respecto al comunitario.

Considerar la supervivencia del modelo actual resulta a todas luces inviable debido a su incapacidad para mejorar el equilibrio de mercado, hacer aplicar debidamente las normas en algunos Estados miembros e integrarse en la PAC reformada. Y es que la actual OCM no ha eliminado los excedentes ni ha ofrecido una respuesta plausible a la pérdida de competitividad manifiesta reflejada en la existencia persistente de las destilaciones de crisis y la presencia cada vez más continua de vinos no comunitarios dentro de la UE. Además, bajo la hipótesis de esta opción, el aumento de los excedentes provocaría una presión creciente sobre las medidas de intervención y el presupuesto comunitario. Las continuas crisis provocarían bajadas de precios y por tanto de las rentas agrarias.

b) Política de ajuste de oferta: arranque de viñedo y reestructuración de mercado



***1ª Etapa**: Política estructural*
Excedente Consumidor: -(A+B)
Excedente Productor: A + Primer arranque
Gasto Presupuestario: -(A,B,C,D)

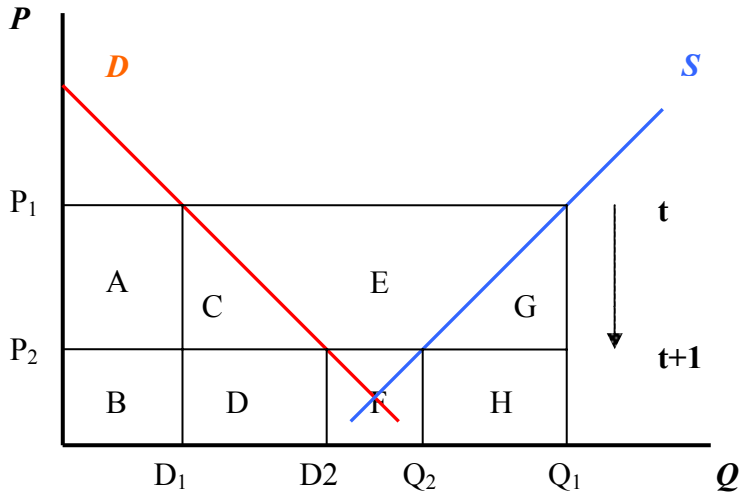
***2ª Etapa**: Posible situación de incremento de las importaciones procedentes de terceros países ➔ $S^1 = S^2 +$ Importaciones*

En la segunda opción, la producción es desalentada por medidas de reestructuración y reconversión de los viñedos que se traduce básicamente en la supresión de derechos de plantación (arranque de viñedo). Este hecho produce, en una primera fase, un aumento del precio del vino que asegura unos mayores excedentes para los productores (aumento de rentas). No obstante, el riesgo de entrada de importaciones cubriendo los segmentos abandonados del mercado podría hacer caer de nuevo el precio de los vinos afectando

negativamente a los productores europeos que verían peligrar el mantenimiento de sus rentas (-A). En esta situación, por tanto, la suma de excedentes daría un resultado negativo para los productores y para el sistema en general (productores y consumidores) que debe financiar el gasto presupuestario de la reestructuración del sector.

La Comisión considera que esta opción constituye la respuesta más apropiada a los intereses del sector. Existen dos variantes posibles. La primera, según la Comisión, aportaría una respuesta rápida a las dificultades actuales, pero exigiría una adaptación rápida y difícil del sector. La segunda produciría el mismo resultado, pero se llevaría a cabo de forma gradual, lo que permitiría una adaptación más armoniosa de la economía rural y del tejido social. No obstante, mediante la aproximación geométrica que llevamos a cabo, el análisis no da como resultado ser la opción más válida en términos de ganancia neta del sistema.

c) Política de rentas: incorporación al pago único y desacoplamiento



***1ª Etapa**: C+G*
Excedente Consumidor: A+C
Excedente Productor: -(C,E)
Gasto Presupuestario: C,E,G → Política de Rentas
***2ª Etapa**: Ajuste dinámico*
¿Efectos de la liberalización?
¿Duración de la Política de Rentas?

En el esquema de la tercera opción se pueden observar dos situaciones distintas, una interviniendo y garantizando el precio (P_1) y otra, liberalizando el mercado con la flotación del precio en torno al mundial (P_2). Utilizando el área de las figuras geométricas se puede analizar el gasto e ingreso de cada agente económico mencionado: Si el precio está garantizado en P_1, se pueden determinar las áreas de gasto de los consumidores (trasladando a la curva de demanda), de ingreso de los productores (respecto de la curva de oferta) y el coste

presupuestario (diferencia entre las figuras delimitadas por la recta de precios). El resultado como puede verse equivaldría a una situación positiva C+F. Naturalmente esta ganancia se podría dedicar, en parte, a la compensación del único agente que pierde, los productores, y puesto que su curva de oferta coincide con la curva de Costes marginales que va por encima del precio, la contracción productiva no implica en una parte (G+H) pérdida de ingreso sino condición de optimización. La pérdida de rentas asociada a esta disminución se vería contrarrestada con una adecuada política de rentas, incorporando las zonas vitícolas al pago único que a su vez debe de servir de mecanismo regulador de producción, no por acoplamiento sino por ecocondicionalidad. Estas ayudas consolidarían no solo al sector sino también zonas rurales de las grandes regiones europeas extensivas en la producción de vino y permitirían mantener la cubierta vegetal tan necesaria frente a la dirección del arranque y el abandono. No podrá entenderse la coherencia después de la nueva propuesta de cambio de la OCM de frutas y Hortalizas, que el sector vitivinícola sea el único que quede al margen de la filosofía general de la PAC, por lo tanto es imprescindible que la reforma de la OCM del vino se vincule más a la Opción 3 de las alternativas planteadas.

La OCM no debe autolimitar el potencial vitícola como plantea el resto de opciones y afectando negativamente a su competitividad cuando el resto del mundo no acomete la misma táctica, entrando en los segmentos bajos y vía precios para mejorar su posición con una dinámica agresiva comercial. Ni la solución es una definitiva desaparición de la virtualidad de derechos después del arranque, pues la experiencia nos enseña que el mercado retoma posiciones con mayor calado del que tenía previo ajuste. Es cierto que el mantenimiento de derechos supone una alteración contingentaria de producción ineficaz e ineficiente para una nueva situación de globalización de mercado.

5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

Concluyendo, la nueva OCM debería articularse fomentando la liberalización del sector acompañado de una adecuada política de rentas que asegure unas rentas viables a los productores e incorporando, por tanto, el sector al pago único de la PAC. Este hecho proporcionaría viabilidad al sector sin desdeñar la dimensión liberalizadora del escenario mundial y facilitando la apertura de vías de renta complementarias, como pueden ser el cultivo del paisaje y el ecoturismo. De esta manera, no se llegaría a postrar a los grandes territorios como Languedoc Roussillon, Puglia o Castilla- La Mancha, donde se integraría al sector en el marco general del desarrollo rural y la economía agroalimentaria.

La gestión regional de las áreas vitivinícolas debería realizarse mediante la implementación de interprofesionales regionales que fuesen el órgano de gestión y coordinación de los fondos comunitarios, de forma que fuese más efectiva, flexible y adaptativa a las situaciones de mercado y de rentas, en cada región haciendo baluarte de la dimensión de subsidiariedad aunando con el rol activo de los agentes económicos y sociales que operan en el sector.

Respecto a las estrategias de comercialización, estas deben reorientarse hacia actuaciones en un nivel micro y eliminarse el concepto y también la percepción de reconversión masiva, que es inmediatamente descontada por los mercados (ejemplo más palpable de la teoría de las expectativas racionales) como sucedió con la reconversión varietal implantada e incentivada por las actuaciones públicas que ha desembocado en una etapa de precios bajos anticipada y en la generación de excedentes acumulados en las bodegas. Además de la existencia de estos excedentes, se le une ahora la incipiente competencia exterior y el estancamiento del consumo como amenazas más próximas.

En otro plano comercial, se detecta que una de las mayores debilidades del sector es la falta de un segmento empresarial de mayor dimensión y con economías de escala en las fases de marketing y comercialización por lo que la apuesta debería venir en el apoyo a procesos de ingeniería financiera que integrasen estas fases en estrategias corporativas y cooperativas. Junto a ello el papel de las autoridades públicas ha de ser determinante en el marketing territorial del producto.

Por último y como ya hemos comentado, es necesaria una integración del desarrollo rural en el desarrollo integral del sector. De esta manera, se acuñaría un label cultural y medioambiental para el cultivo del viñedo y a la producción de vino, con una diferenciación e identidad territorial. En estos territorios podrían estipularse acuerdos, de carácter coyuntural, para no expandir la oferta, con vendimia en verde, compromiso máximo de sacar al mercado. Algunas de estas propuestas podrían ser:

- Cultivo del paisaje tradicional frente a la alteración visual y agresiva de las nuevas formas de producción
- Cultivo medioambiental con fines antierosivos y de indirecta regulación del contingente coyuntural de salida al mercado
- Cultivo y producción cultural: El mantenimiento de la cultura rural ancestral, es una materia prima que no puede dejar de tratarse para generar un valor añadido que implica economías de escala y participa de la vertiente promocional del vino.
- Ecoturismo: El sector del ocio, y en particular el turismo, es un nicho de mercado indirecto que no puede obviarse en una reglamentación con visos de permanencia y futuro, que pretende ser integral e integrada en un sector tan determinante en Europa como es el vino.
- Agroenergía: La salida como cultivo energético es una vía de futuro, que se está decantando rápidamente, aun cuando la tecnología y la acotación de costes debe sedimentarse todavía para hacerla viable, pero es un innegable factor a considerar, los casos paradigmáticos del maíz en Norteamérica pueden dar una idea de la alteración de los escenarios de futuro si esta función no alimentaria de la agricultura se consolida.

Estas opciones deben ser asumidas en la nueva OCM como factores complementarios, o en todo caso, viabilidad territorial, puesto que las regiones de mayor extensión y producción necesitan de la posibilidad de implicar el sector con el desarrollo rural, aglomerando las dimensiones económicas, sociales y medioambientales o culturales para dar viabilidad al sector en zonas marginales o de inferior ratio de eficiencia y productividad.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUCKWELL, A.E. et altri (1982): *The Cost of the Common Agricultural policy*. Croom Helm. Universidad de Newcastle
- CASTILLO, J.S. (2007): Análisis *de la competitividad del vino en la Unión Europea.* XXX Congress OIV Budapest
- CASTILLO, J.S (2003): *El sector vitivinícola.* Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- CASTILLO, J.S (2007): *Reconsideración de la propuesta de reforma de la OCM del vino*. Semana vitivinícola nº 3161 Marzo Págs. 742-747.
- CASTILLO, J.S et GIL F.J (1995): *Una producción mediterránea en el centro de la dinámica Norte-Sur en Europa: el vino.* Revista Española de Economía Agraria 171, 1/1995 págs. 161-190
- CASTILLO, J.S et RODRÍGUEZ, M (2007): *The wine sector in the European Union: determining and determinant aspects of the competitive and productive position.* I Mediterranean Conference of Agro-food social scientists 103th EAAE Seminar. Barcelona
- COMISIÓN EUROPEA (2006): Documento de trabajo de los servicios de la comisión síntesis de la evaluación de impacto adjunta a la comunicación: *Hacia un sector vitivinícola sostenible (*http://ec.europa.eu/agriculture/capreform/wine/com2006_319_es.pdf*)*
- COMISIÓN EUROPEA (2006): *Wine. Common Markt Organisation* http://ec.europa.eu/agriculture/markets/wine/studies/rep_cmo2006_en.pdf)
- COMISIÓN EUROPEA (2006): *Wine. Economy of the sector* http://ec.europa.es/agricultura/markets/wine/studies/rep_econ2006_en.pdf
- DEL REY, R (2006): http://www.fev.es/el_vino_2006.pdf: *El vino en 2006*
- MONTAIGNE, E, CASTILLO, J.S et alt. (2006): The reform of the Common Market Organisation for wine. Contrat. IP/B/AGRI/ST/2006-22 Informe para el Parlamento Europeo. Bruselas.

APROXIMACIÓN CUALITATIVA AL ANÁLISIS DE OBJETIVOS E INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AGRARIA COMÚN DESDE LA PESPECTIVA SOCIAL

Salazar Ordóñez, Melania; Sayadi, Samir & Gallardo Cobos, Rosa.
Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria (I.F.A.P.A.).
Área de Economía y Sociología Agraria.

RESUMEN

Los objetivos e instrumentos implementados en su origen por la Política Agraria Común (PAC), diseñada desde finales de los años 50, estuvieron acordes con las necesidades mayoritarias de la sociedad de la primigenia Comunidad Europea. Sin embargo, la dificultad de adaptación de está política a los nuevos contextos socioeconómicos y políticos, así como los inconvenientes surgidos de su aplicación, han provocado que desde los años noventa prácticamente todos los aspectos que engloba la PAC hayan sido objeto de polémica y continuo debate.
Entre estos aspectos, la lógica impresa entre instrumentos, objetivos y necesidades sociales, ha sido y sigue siendo fuertemente criticada desde diversas esferas.
Por ello, en el presente estudio, utilizando una escala cualitativa de valoración, se ha intentado analizar la adecuación de los instrumentos para alcanzar los objetivos, y la concordancia de estos últimos con las demandas y percepción social en las Reformas de 1992, Agenda 2000 y Revisión Intermedia de 2003 de la PAC.

Palabras Clave: Política Agraria Común; Instrumentos de la PAC; Objetivos de la PAC; Perspectiva Social; Nivel de Adecuación y Concordancia General de la PAC.

ABSTRACT

In its origin, the objectives and measures implemented by the Common Agricultural Policy (CAP), designed since the end of 50s, was according to the majority needs of the European Community´s society. However, the difficulty in the adaptation of this policy to the new socio-economic and political contexts, just as the disadvantages arisen from its application, have caused almost all CAP´s subjects have been object of controversial and continuous debates.
Between these subjects, the logic shows between measures, objectives and social necessities has been heavily criticized from varied fields.
That´s why, in the present research, using a qualitative rating scale, we try to analyse the adjustment of measures to get the objectives, and the concordance between the latter with the social demands and view.

Key Words: Common Agricultural Policy; CAP´s Measures; CAP´s Objectives; Social View; Level of General Adjustment and Concordance of the CAP.

1. Introducción

Desde su nacimiento en el Tratado de Roma (1957), la PAC, en ese momento única política verdaderamente común en las Comunidades Europeas, se instituyó como un referente en la integración de los países miembros y de sus ciudadanos. Sus primeros pasos fueron dirigidos fundamentalmente hacia la consecución del autoabastecimiento alimentario, objetivo afín con las necesidades básicas de su sociedad. Con la finalidad de conseguir éste y los restantes objetivos[171] planteados, se diseñó un sistema de intervención basado principalmente en la regulación de los mercados, a través del sostenimiento de precios, la intervención y la protección en frontera.

Hasta los años 80, y con carácter general, la PAC había conseguido alcanzar, de forma exitosa, los objetivos formulados, mejorando la realidad agraria y socioeconómica de los países miembros. Sin embargo, los desequilibrios generados por esta política provocaron que el éxito inicial se transformara en diversos e intensos problemas.

En el contexto interno, la gran cantidad de excedentes generados, por la intensificación, tecnificación y profesionalización del sector agrario llevada a cabo al amparo de la PAC, originaron substanciales costes para el presupuesto comunitario. Además, las prácticas ligadas a esta agricultura intensiva acarrearon degradación medioambiental.

Paralelamente, factores como los elevados niveles de renta de los europeos, permitieron que las exigencias de los consumidores se reorientasen, comenzando a preocuparse por la calidad, seguridad y salubridad alimentaria, y por la conservación y cuidado de zonas naturales y rurales.

En el panorama internacional, la protección de la agricultura planteada por la PAC se convirtió en un punto de discrepancia para las negociaciones en el seno de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Son muchas las voces que todavía se alzan desde los países en vías de desarrollo, reclamando su soberanía alimentaria y el papel negativo que están jugando los países desarrollados con políticas agrarias proteccionistas, entre ellos la Unión Europea (UE), para alcanzar esta meta.

Reforma tras reforma[172], no sin dificultades, la PAC ha intentado adaptarse y responder a estos cambios. Para ello, de una política productivista y altamente proteccionista, basada en el sostenimiento de precios y con escaso interés por los efectos medioambientales y el desarrollo de las zonas rurales, se ha transformado en una política más preocupada por el entorno natural y rural, apoyada en las ayudas directas, que busca la competitividad y sostenibilidad en un contexto internacional de liberalización de los mercados agrarios.

Pese a estas transformaciones, hoy en día la Política Agraria Común se ha convertido en una política controvertida y continuamente cuestionada, tanto en términos presupuestarios como en lo que a los objetivos e instrumentos empleados se refiere, que no parece satisfacer totalmente los intereses de los consumidores.

Frente a esta realidad, se ha considerado de interés analizar la lógica impresa entre los instrumentos implementados, los objetivos estipulados y la perspectiva social en las Reformas de 1992, 1999 y 2003, desde el punto de vista de la adecuación y concordancia entre dichos aspectos de la PAC. Para ello, se ha diseñado una escala cualitativa de valoración, que ha permitido determinar el Grado de Adecuación General entre instrumentos y objetivos, y el

[171] Los objetivos de la PAC se recogieron en el artículo 39 del Tratado de Roma (artículo 33 en la actualidad) fueron:

a. *incrementar la productividad agrícola, fomentando el progreso técnico, asegurando el desarrollo racional de la producción agrícola, así como el empleo óptimo de los factores de producción;*
b. *garantizar un nivel de vida equitativo a la población agrícola, en especial, mediante un aumento de la renta individual de los que trabajan en la agricultura;*
c. *estabilizar los mercados;*
d. *garantizar la seguridad de los abastecimientos;*
e. *asegurar al consumidor suministros a precios razonables*.

[172] Reforma de 1988, Reforma de 1992, Agenda 2000 y Revisión Intermedia de 2003.

Grado de Concordancia General[173] entre objetivos y la perspectiva social, en cada una de las citadas reformas. Seguidamente, se ha efectuado un sondeo a un panel de expertos, que ha permitido confrontar si efectivamente la aproximación realizada coincidía con la opinión mayoritaria de los expertos consultados.

A continuación, se presenta la metodología utilizada en la investigación, recogiéndose en el tercer epígrafe un breve recorrido histórico por los objetivos e instrumentos proyectados en las distintas reformas de la PAC. Posteriormente, se comentan los principales resultados obtenidos, y finalmente se ofrecen algunas conclusiones al respecto.

2. Metodología

Para contrastar si los instrumentos implementados en las Reformas de la PAC analizadas respondieron a los objetivos estipulados y estos a las demandas sociales en relación con la agricultura, se ha elaborado una escala cualitativa de valoración del *Nivel de Adecuación y Concordancia General (NACG)* entre demandas sociales, objetivos e instrumentos. En la Figura 1, se puede observar el esquema general de análisis empleado, donde se han situado la valoración de la adecuación y concordancia.

Figura 1. Esquema de Análisis de la PAC



Fuente: Elaboración Propia.

La escala supone un compendio de la diversa literatura consultada al respecto, elegida por su operatividad, claridad y ajuste, y permite llevar a cabo un análisis de tipo **descriptivo/valorativo**, a partir de fuentes de información secundaria. Mediante dicha escala, se pretende analizar en qué medida los instrumentos implementados han sido adecuados para conseguir los objetivos estipulados, y en qué medida dichos objetivos han sido concordantes con las necesidades de la sociedad comunitaria, lo que a su vez debe ser percibido por los ciudadanos. El *Grado de Adecuación General (GADG)* de cada reforma, ha sido valorado, cualitativamente, por la posibilidad de poder alcanzar los objetivos con los instrumentos aplicados teniendo en cuenta las incongruencias que afloran, o de que los efectos de algunos instrumentos sean demasiado restringidos, básicamente, por las limitaciones presupuestarias. Mientras, el *Grado de Concordancia General (GCCG)* se ha estimado por la revisión de diversos estudios sobre los costes causados por la PAC a consumidores y contribuyentes, y por la evaluación general de la pérdida o ganancia de apoyo social comunitario (legitimidad), medida a través de los Eurobarómetros generales y agrarios.

Tomando como punto de partida dicha información, se han establecido subjetivamente cuatro Grados de Adecuación y Concordancia, respectivamente (ver Tabla 1).

[173] Para ver más detalle consultar Salazar (2006).

Tabla 1. Grados de Adecuación General y Grados de Concordancia General entre instrumentos, objetivos y perspectiva social de la PAC

Grado de Adecuación General (GADG)		**Grado de Concordancia General (GCCG)**	
Grado	Definición	Grado	Definición
GADG1	Inadecuados	GCCG1	Discordantes
GADG2	Adecuados	GCCG2	Concordantes
GADG3	Moderadamente Adecuados	GCCG3	Moderadamente Concordantes
GADG4	Totalmente Adecuados	GCCG4	Totalmente Concordantes

Fuente: Elaboración Propia.

Partiendo de los Grados previamente comentados, se ha diseñado el Nivel de Adecuación y Concordancia General (NACG), con cinco posiciones:

1º) NACG *Alto*. Se produce cuando los instrumentos diseñados son totalmente adecuados (GADG4), y a su vez se da un amplio apoyo social (GCCG4), debido a que los objetivos son concordantes con las demandas de la sociedad europea, siendo así percibido por ésta.

2º) NACG *Medio-Alto*. Se puede producir en tres situaciones: cuando en ambos eslabones se produce un Grado 3 de adecuación y concordancia; cuando los instrumentos y los objetivos se consideran moderadamente adecuados (GADG3), dándose como mínimo un grado 2 de relación entre los objetivos y perspectiva social; o viceversa, GCCG3 entre objetivos y perspectiva social, y como mínimo un grado 2 entre instrumentos y objetivos.

3º) NACG *Medio*. Se ocasiona cuando los instrumentos en relación con los objetivos son simplemente adecuados (GADG2), dándose un apoyo social medio (GCCG2).

4º) NACG *Medio-Bajo*. En este caso, se rompe la relación por uno de los dos lados, situándose bien la concordancia o bien la adecuación en el grado 1 de valoración, es decir, que los instrumentos no son adecuados (GADG1) o que no se recogen las demandas sociales o recogiéndolas la sociedad no lo percibe, de modo que el apoyo social sea escaso (GCCG1).

5º) NACG *Bajo*. Se produce cuando concordancia y adecuación están en el grado 1. Por tanto, los instrumentos seleccionados son inadecuados para alcanzar los objetivos, y se da un escaso apoyo social, lo cual puede ser debido a que los objetivos sean discordantes con la realidad social, o por lo menos, la sociedad comunitaria, así lo aprecie.

Con la finalidad de contrastar los resultados anteriores, se ha efectuado un sondeo de opinión a un panel de 25 expertos. Dicho sondeo se realizó mediante un cuestionario, ejecutado a través del correo electrónico, que constó de una serie de preguntas en forma de afirmaciones, comentándose, aquí, solamente 16.

En dicho cuestionario, para cuantificar la opinión de los expertos, se utilizó una escala ordinal de 5 posiciones, desde el “-2” (totalmente en desacuerdo) hasta el “2” (totalmente de acuerdo). La posición intermedia “0” indica incertidumbre. Dicha escala fue seleccionada al permitir emplazarse en un lado u otro de la misma, representando, lógicamente, sus valores extremos, desviaciones respecto de la situación de indiferencia.

3. Evolución de las Preferencias Sociales, Objetivos e Instrumentos de la PAC: Reseña Histórica

La Política Agraria Común (PAC) nace a finales de los años cincuenta, en una época de déficit de alimentos y con un sector agrario muy perjudicado tras la Segunda Guerra Mundial. Así, los objetivos que se establecieron en el Tratado de Roma (1957) en relación con la agricultura, tenían el objeto fundamental de la eficiencia productiva y el autoabastecimiento alimentario. Con tal finalidad, basándose en el sostenimiento de precios y la protección en frontera, se moldeó una política intervencionista.

En las décadas de los años 60 y 70, la PAC consiguió alcanzar en gran medida los objetivos formulados en el Tratado de Roma, lo que se tradujo en un *apoyo social amplio*, al estar la PAC en consonancia con las necesidades de la sociedad europea.

El sostenimiento de precios, mecanismo que gozaba de mayor sencillez y objetividad en su establecimiento (Lamo de Espinosa, 1998), permitió conseguir, sobre todo, un importante *incremento de la productividad agraria y del nivel de autoabastecimiento* en la mayor parte de los principales productos alimentarios.

Sin embargo, el sistema de protección implantado, se truncó en degradación medioambiental, desarticulación del mundo rural, excedentes de determinados productos, que llegaron a tener un carácter estructural, e inadmisibles costes para el presupuesto comunitario, generándose una *crisis* desde mediados de los años 80.

Para las autoridades comunitarias saltó la voz de alarma, sobre todo por los elevados *excedentes* y el *gasto presupuestario*, introduciendo medidas de control de oferta (principalmente cuotas, estabilizadores presupuestarios y tasa de corresponsabilidad) y llevando a cabo la denominada Reforma de 1988, la cual consistió en la aplicación de una serie de medidas leves con escasos resultados (Tió, 1994; Lamo de Espinosa, 1998; entre otros). No obstante, la sociedad todavía no era consciente de la importancia de los problemas que estaba generando este sistema de protección, brindando un *amplio apoyo* a la política agraria de la Comunidad. Tal es así, que en el Eurobarómetro sobre temas agrarios de 1988, el grupo mayoritario (27% del total de la muestra) opinó que esta actividad gozaba de menos dinero del que necesitaba. Sin embargo, ya se apreció cierta preocupación por los excedentes, el abandono de áreas rurales y la inequidad en la distribución de las ayudas (Comisión Europea, 1988).

Es decir, la *sociedad europea*, por un lado, iba adquiriendo cada vez más conciencia de los problemas y gastos que suscitaba la PAC, tanto por los inconvenientes derivados de su implementación, como por una nueva y negativa visión del proteccionismo agrario como caro y perjudicial para los países en vías de desarrollo. Por otro lado, el aumento en el nivel de vida de los europeos, con el desarrollo de transportes, infraestructuras, comunicaciones, etc., modificaron las *exigencias* de los ciudadanos comunitarios, dirigiéndolas hacia productos, sobre todo, de *más calidad*. Igualmente, la *demanda de zonas naturales y rurales destinadas al ocio* era cada vez más importante, aumentando la sensibilidad medioambiental.

Así, en la Reforma de 1992, además de la eficiencia productiva traducida en competitividad, se introdujeron, aunque tímidamente, los objetivos de equidad y de sostenibilidad medioambiental, así como algunas consideraciones rurales, a través de las denominadas *Medidas de Acompañamiento*[174] *de la PAC*. Sin embargo, cuestiones como aumentar la eficacia en el control de la oferta, reducir los excedentes y el presupuesto, o hacer el sistema de organización de mercados más compatible con las exigencias del GATT[175] (Lamo de Espinosa, 1998) se convirtieron en los ejes de dicha reforma.

Para reorientar la PAC, se comenzó la transición desde el sostenimiento de precios a las ayudas directas a los agricultores, pero se relegó a un segundo plano la calidad alimentaria, el medioambiente, o la viabilidad de las áreas rurales (Buckwell, 1996).

Este panorama se complicó aún más con la denominada “crisis de las vacas locas”, cuando aparecieron casos de Encefalitis Espongiforme Bovina en el vacuno. Este hecho puso de manifiesto tensiones entre el Parlamento y la Comisión, quedando ampliamente debilitados frente a la opinión pública. Para la sociedad comunitaria comenzaron a hacerse incomprensibles las razones que justificaban la protección de la agricultura, al estar preocupada por la salubridad de los alimentos, los daños causados por la agricultura sobre el

[174] Las Medidas de Acompañamiento fueron: ayudas agroambientales (R (CEE) 2078/92); jubilación anticipada (R (CEE) 2079/92); y reforestación de tierras agrarias (R (CEE) 2080/92).
[175] En 1986 comienza la Ronda de Uruguay, negociaciones multilaterales en el seno del GATT (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio) para lograr la liberalización del comercio agrario.

medioambiente y porque la agricultura respondiese a sus nuevas demandas, denominadas funciones no comerciales[176] .

En la base de una nueva reforma, encuadrada en la *Agenda 2000* (Comisión Europea, 1999), se situó la necesidad de legitimación social de la política. Dicha reforma tuvo el reto de responder a la seguridad y calidad alimentaria, para así recuperar la confianza de los consumidores. Sin embargo, al igual que en 1992, la reforma estuvo condicionada por otras necesidades[177]. Con todo, la noción de multifuncionalidad agraria se convirtió en un objetivo de la PAC, reforzándose, además, el de sostenibilidad. Para alcanzar ambos objetivos, el desarrollo rural se convierte en el segundo pilar de la Política Agraria europea, incluyendo seis medidas específicas, más las Medidas de Acompañamiento, así como las ayudas a zonas desfavorecidas y con limitaciones ambientales específicas. Igualmente, se diseñaron en el ámbito de la política sectorial agraria, dos nuevos elementos, uno de ellos de aplicación voluntaria por parte de los Estados miembros: la *eco-condicionalidad* y la *modulación* de las ayudas agrarias. Al mismo tiempo, se consolidaban las ayudas directas a los agricultores, calculadas en función de las referencias históricas del rendimiento medio de la región, percibiéndose por hectárea cultivada. Esta Reforma, supuso, por tanto, la profundización y continuación de la Reforma de 1992, considerándose un segundo paso en el proceso de liberalización de la agricultura comunitaria. Pero, dicha profundización también provocó que se arrastraran los inconvenientes y desequilibrios ocasionados por las medidas aplicadas en periodos anteriores.

De modo que, con las modificaciones introducidas en 1992 y 1999 la PAC, sin abandonar su sesgo productivista, dejó de ser una política basada en los precios para convertirse en una política de ayudas directas.

En 2003 se lleva a cabo una nueva reforma denominada Revisión Intermedia de la PAC. En ésta, las crecientes demandas de la sociedad europea a favor de una agricultura sostenible, con un medio rural vivo, un entorno natural conservado, garantizando el bienestar de los animales y la calidad y seguridad de los alimentos (Massot, 2003), han supuesto renovadas exigencias de legitimidad. Además, el elevado gasto agrario, las negociaciones multilaterales y la ampliación de la UE, han sido de nuevo actores clave.

Por ello, en el 2003 la sostenibilidad se mantiene como objetivo de la política, reforzando la *eco-condicionalidad*. Asimismo, se introduce el objetivo de potenciación del desarrollo rural, además de establecer la *modulación obligatoria*[178]. También se implanta el *desacoplamiento total* de las ayudas respecto a la producción[179], realizándose su cálculo sobre la base del montante de ayudas percibido durante un periodo de referencia y con umbrales por Estado. Posteriormente, en 2005 se aprobó el *Fondo Europeo para la Agricultura y el Desarrollo Rural (FEADER)*[180], que escinde financieramente la Política de Desarrollo Rural de la Política sectorial agraria. Así, con la reforma de 2003, la PAC, pasa a esbozar un modelo de apoyo sobre la base de nuevos instrumentos (disociación y modulación obligatoria) y de dos principios generales (flexibilidad y disciplina financiera) (Massot, 2003).

[176] Las funciones de los sistemas agrarios pueden agruparse en tres bloques: i) Función primaria: producción de materias primas y alimentos; seguridad alimentaria; ii) Función ambiental: mantenimiento de la biodiversidad, conservación del suelo, provisión de paisajes agrarios y soporte de actividades recreativas; y iii) Función social: creación de empleo, fijación de la población en el medio rural y protección del patrimonio cultural.

[177] En el 2000, se seguía dando sobreproducción de ciertos bienes, el presupuesto de la agricultura era elevado, y los problemas medioambientales se habían considerado de manera insuficiente. A lo que se unieron, las negociaciones multilaterales en el seno de la OMC desde el año 2000, y la inminente incorporación de los Países de Europa Central y Oriental (PECOS).

[178] La modulación obligatoria se aplica a los importes de los pagos directos recibidos por los agricultores y ganaderos que superen los 5.000 euros anuales de ayudas, que se verán disminuidos en un porcentaje anual fijo.

[179] Reglamento (CE) 1782/2003.

[180] Los recursos del FEADER provendrán del FEDER, FSE, FEOGA-Orientación y la modulación obligatoria.

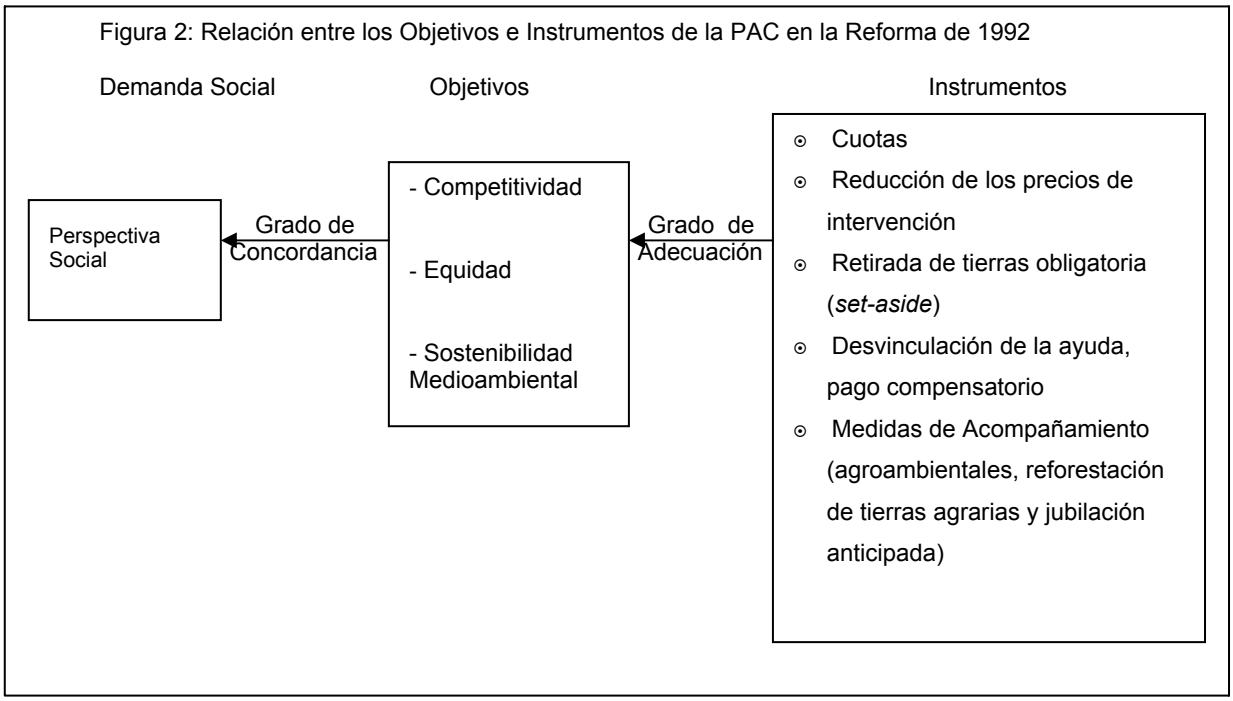
4. Nivel de Adecuación y Concordancia General de la PAC (NACG)

Para las distintas Reformas (1992, 2000 y 2003), se ha realizado una revisión crítica de diversas fuentes bibliográficas, presentándose, en cada caso, un compendio global de los argumentos más ampliamente esgrimidos relativos a los instrumentos analizados.

4.1. Nivel de Adecuación y Concordancia General de la Reforma de 1992 (NACG-Reforma 1992)

En la Figura 2, se puede apreciar esquemáticamente los principales objetivos e instrumentos incorporados al análisis de la *Reforma de la PAC de 1992*:

Figura 2: Relación entre los Objetivos e Instrumentos de la PAC en la Reforma de 1992



Fuente: Elaboración Propia.

De la información recopilada se constata que, las *cuotas*, en general, no han resultado eficaces para la competitividad, no contribuyendo a la equidad ni a la sostenibilidad. Mediante su aplicación se consagran una serie de derechos a los productores existentes, al permitir mantener precios altos debido a la imposibilidad de entrada (Josling y Tangerman, 1996), sin considerar la competitividad. A lo que se añade, que la distribución entre países se realizó en función de lo que producían, sin tener en cuenta el consumo. Ineficiencia que se intentó contrarrestar parcialmente con la posibilidad de comprar y vender las cuotas.

Asimismo, para los consumidores y contribuyentes resulta un instrumento menos transparente que otros de control de oferta, al ser más difícil estimar la pérdida de bienestar social inducida por la deslocalización de los recursos económicos generada (Comisión Europea, 2003).

La reducción de los precios de garantía fue insuficiente, siendo, todavía, muy elevados los de productos lácteos, carne, azúcar y arroz (Buckwell, 1996). A su vez, los precios institucionales son considerados un mecanismo ineficaz para la protección del medioambiente, y por tanto para la sostenibilidad, siendo su reducción una condición previa para la aplicación más amplia de los programas agroambientales (Potter, 1994).

En relación con los consumidores y contribuyentes, Tarditi (Comisión Europea, 2003) señala que la carga de la política de precios es muy alta, siendo su tasa de retorno marginal a la sociedad probablemente negativa, al no generarse ningún efecto de mejora del bienestar de

los ciudadanos que justifique los elevados costes, en términos de impuestos y mayores precios de los productos, para los hogares comunitarios.

Con la retirada de tierras obligatoria se intentó controlar la producción, no siendo su propósito la sostenibilidad. Con esta medida se corrió el riesgo de que se dejasen de cultivar tierras con productividades elevadas, mientras que otras de menor rendimiento se cultivaran para obtener los pagos compensatorios, provocando una mala utilización de los recursos (Josling y Tangermann, 1996), que no contribuyó a la competitividad.

A su vez, Gardner (1998) por ejemplo, señala que dejar superficie útil sin cultivar da como resultado pérdidas en términos de peso muerto (*dead-weight loss*[181]) por el desuso de un recurso valioso. Pero, nadie compensó a los consumidores y contribuyentes por dicha pérdida. Además, si dicha medida se traslada a otros sectores, conllevaría una reducción de los indicadores de desarrollo económico y del nivel de bienestar general (Comisión Europea, 2003), por efectos como el desempleo o la reducción de la cantidad de bienes del mercado.

Con los pagos compensatorios se mantuvo una filosofía indemnizadora (Viladomiu, 1994), que no tuvo efectos redistributivos. El principio de compensación incorporó nuevos riesgos de ineficiencia económica, ya que la reducción de los precios institucionales no tenía porque implicar una bajada de los precios percibidos por los agricultores. De hecho, se produjo una elevación en los precios mundiales que llevó a una sobrecompensación de unos 11.000 millones de ecus para cereales en el periodo 1992-1996 (Buckwell, 1996), un 30% del presupuesto agrario para este último año. También se propiciaba dicha sobrecompensación si los rendimientos de la explotación en el periodo elegible eran inferiores a la media comarcal, y una compensación parcial si eran superiores.

Conjuntamente, la vinculación de los pagos con la superficie cultivada seguía beneficiando a los productores más grandes, y su vinculación con los rendimientos históricos a las regiones más productivas, teniendo un escaso impacto en la equidad. No obstante, su desconexión de los rendimientos actuales provocó que no se tuviese en cuenta la capacidad del agricultor para modernizar su explotación, repercutiendo negativamente en la competitividad. Asimismo, se produjo una revalorización de la tierra de forma artificial, al aumentar su valor por la posibilidad de recibir las ayudas, limitando las posibilidades de reestructuración de la agricultura viable (Tió, 1994). Asimismo, un régimen que impulsa a que la explotación pueda ser más rentable sin cultivar, puede resultar tecnológicamente regresivo (Lamo de Espinosa, 1998).

Las ayudas directas no se condicionaron al cumplimiento de buenos comportamientos ambientales, ni de funciones rurales, por lo que esta reforma no avanzó en la vinculación de las mismas con los bienes no productivos proporcionados por la agricultura (Arnalte, 2002).

Las Medidas de Acompañamiento absorbieron menos del 4% del gasto agrario y eran cofinanciadas por cada Estado miembro, lo que no ayudó a su implementación, aunque supusieron un verdadero paso hacia la sostenibilidad. Centrándonos en las medidas agroambientales, la voluntariedad de acogerse para el agricultor provocó una escasa respuesta, como media europea 1 de cada 7 explotaciones agrícolas, produciéndose sobre todo la escasez de respuestas en los países miembros del área mediterránea: Italia, España, Portugal y Grecia (Comisión Europea, 1998). Además, esta medida no contrarrestó los efectos negativos de otros instrumentos, siendo muy débiles los incentivos para evitar la contaminación proveniente de la agricultura (Von Meyer, 1996).

Por otro lado, ante el énfasis de las autoridades comunitarias por controlar el presupuesto agrario, se debe comentar que la contención del FEOGA-Garantía estuvo favorecida por la reducción de los stocks de intervención, de las restituciones a la exportación y de los precios institucionales. En general, el peso del gasto agrario en relación con los gastos totales comunitarios disminuyó, pasando en 1993 de un 58,3%, a un 54,5% en 1998.

Desde la perspectiva social, los ciudadanos comunitarios seguían soportando los costes extras por el aumento en la burocratización de la PAC (Tió, 1994). Costes que no se

[181] Dead-weight loss, se define como una pérdida de eficiencia económica que puede ocurrir cuando el equilibrio para un bien o servicio no se encuentra en el óptimo de Pareto.

destinaron a actividades productivas, estimándose, por ejemplo en 1998, el coste neto de recaudación para la administración europea en 5.000 millones de euros y el coste de poner en marcha los programas administrativos del sector agrario en 1.000 millones, frente a los 37.000 millones de presupuesto agrario. Además, el gasto derivado del almacenamiento y de la eliminación de los excedentes se considera una de las más importantes pérdidas por peso muerto de la Comunidad, alcanzando en 24 años (1975-1998) los 80.000 millones de euros (Tió, 1994). Dicho gasto fue muy considerable si tenemos en cuenta que el presupuesto de 1998 fue de 37.000 millones.

En la práctica, la Reforma de 1992 siguió centrada en la producción y la renta agraria, lo que provocó que se conservaran los incentivos para la intensificación.

Frente a las críticas anteriores, también se manifestó que con dicha reforma: i) el consumidor se benefició de menores precios; ii) la política se volvió más transparente, al haber transferido parte de la carga financiera del consumidor hacia el contribuyente (García Azcárate, 1996); iii) la reducción de las compras y stock de intervención permitieron ganar eficiencia; iv) las relaciones exteriores de la Comunidad se mejoraron; y v) el sistema introducido tenía algo más en cuenta la protección y el respeto medioambiental.

En este sentido, se puede afirmar que la Reforma de 1992 presentó un **Nivel de Adecuación y Concordancia General Bajo** (ver Figura 3).

Figura 3. Nivel de Adecuación y Concordancia General de la Reforma de 1992.



Fuente: Elaboración Propia.

En el contexto descrito, y aplicando la escala adoptada (ver Metodología), se aprecia un Grado de Adecuación General 1, derivado de que los instrumentos *no eran los adecuados* para alcanzar la competitividad, equidad y sostenibilidad, tanto por las incongruencias que manifestaban (cuotas, los elevados precios de intervención, set aside y los pagos compensatorios), como por las restricciones presupuestarias (Medidas de Acompañamiento).

Dicha falta de adecuación puede resumirse, entre otros hechos, en: i) la escasa responsabilidad atribuida al agricultor sobre el cuidado medioambiental; ii) las explotaciones más grandes fueron las más beneficiadas; iii) la desincentivación a la tecnificación y a la figura del agricultor profesional (Gallardo, 2001); y iv) los insuficientes resultados frente a los problemas presupuestarios.

Por otro lado, los objetivos englobaron, en principio, la solución a muchos problemas a los que se enfrentaba la PAC, y permitían satisfacer el cambio producido en las demandas sociales: i) la competitividad respondía a la mejora y eficiencia de las explotaciones agrarias y a la liberalización del comercio comunitario; ii) la equidad avalaba una distribución más justa de las ayudas; y iii) la sostenibilidad medioambiental reafirmaba un entorno natural cuidado, redundando en mantener “un territorio rural vivo”. Sin embargo, los importantes costes de dicha política para los ciudadanos, y su descontento en relación con la calidad de los alimentos, el medioambiente, la situación rural o la inequidad en la distribución de las ayudas (Comisión Europea, 1988 y 1992), hicieron caer el apoyo social. De hecho, desde mediados de los noventa, especialmente con la crisis alimentaria de las vacas locas, la crítica social dirigida hacia la PAC se acentuó. Así, debido a los inconvenientes y gastos asociados a los instrumentos implementados y la insatisfactoria situación generada, se aprecia *discordancia desde la perspectiva social* (GCCG1).

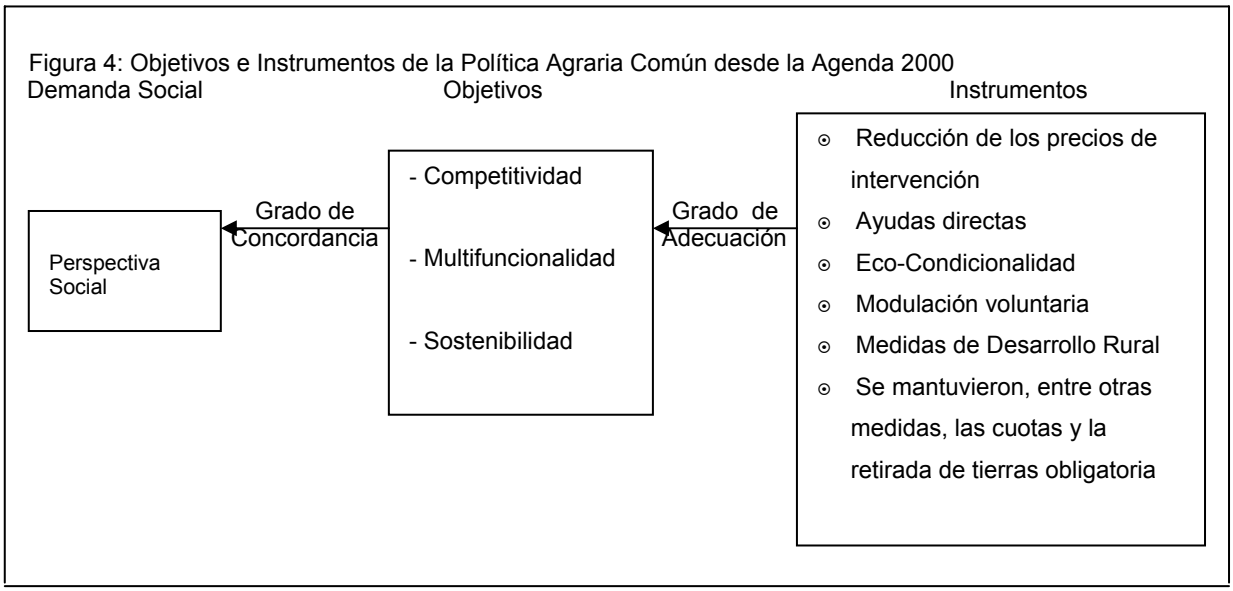
Para contrastar las alegaciones anteriores con la *opinión de los expertos*, se les ha preguntado si los objetivos de eficiencia, equidad y sostenibilidad de la Reforma de 1992

respondieron a las demandas sociales en relación con la agricultura, un 45,8% se situó en la posición de incertidumbre (valor "0" de la escala de opinión, ver Metodología) y un 41,7% se mostró en desacuerdo frente a dicha cuestión. Mientras, al plantear si las medidas de esta Reforma permitieron alcanzar estos objetivos, un 33,3% de los entrevistados tendió hacia la incertidumbre, no pudiendo afirmar ni negar la cuestión planteada, siendo similar el porcentaje de acuerdo y desacuerdo. El 80% de los entrevistados afirmó que las medidas de la Reforma de 1992 siguieron centradas en la producción y la renta agraria, conservando los inventivos para la intensificación.

4.2. Nivel de Adecuación y Concordancia General de la Agenda 2000 (NACG-Agenda 2000)

Respecto a la reforma de la política agraria plasmada en la *Agenda 2000*, en la Figura 4 se pueden apreciar los principales objetivos e instrumentos examinados:

Figura 4: Objetivos e Instrumentos de la Política Agraria Común desde la Agenda 2000



Fuente: Elaboración Propia.

En relación con el objetivo de la competitividad, se produjo una nueva *reducción de precios de garantía* (30% en carne de vacuno o 15% en herbáceos), lo que a su vez permitió disminuir la cuantía de las subvenciones a la exportación y benefició a los consumidores. Asimismo, según la OCDE (2003), la progresiva eliminación del apoyo a precios, mejoró la eficacia de la PAC, ya que un estudio de esta organización muestra que las ayudas dirigidas a través de esta medida llegan al agricultor en un 10%, aproximadamente. Del resto se benefician en un 36% los proveedores de inputs; en un 26% los propietarios de tierra; o se pierde como coste por peso muerto, en un 25%.

Los pagos compensatorios pasan a ser *ayudas directas parcialmente desacopladas*. Estas ayudas, que constituyen un instrumento de apoyo a la renta de los agricultores, no avanzaron en la desconexión de la producción. De modo que, la compensación seguía fundada en criterios productivistas, consolidando el apoyo a los principales sectores de la agricultura continental y a las explotaciones de mayor capacidad de producción, aún a costa de agudizar los desequilibrios socioterritoriales existentes (Massot, 2000).

Desde la Agenda 2000, para recibir dichas ayudas, se obliga a los agricultores al cumplimiento de un conjunto de requisitos de carácter medioambiental, de salubridad de los alimentos, de bienestar de los animales (eco-condicionalidad y disposiciones del Reglamento 1257/99). Pero el hecho generador de la ayuda seguía siendo la referencia histórica, y si no se tenía dicha base para sustentarse, dos agricultores que hicieran lo mismo y cumplieran las mismas condiciones podían estar discriminados por el régimen de ayudas (Tió, 2003),

profundizándose aún más en las asimetrías de la PAC, que aluden a la discriminación en precios de intervención, tratamiento arancelario, etc., entre productos.

Con las ayudas directas, los productores pasaron a recibir parte de sus ingresos del presupuesto comunitario. Tió (2003) afirma que este modelo ha provocado, además, efectos contradictorios respecto a orientar la actividad agraria hacia la competitividad, debido a que cuando el incremento de rentabilidad se produce por el mercado, se mantiene una estrategia empresarial dinámica, siendo las ayudas directas un despilfarro si no se requiere complemento de renta. Sin embargo, son contraproducentes si el comportamiento empresarial desaparece y el agricultor se centra en cumplir las condiciones para poder seguir percibiendo dichas ayudas. En ese sentido, las ayudas directas tal y como se diseñaron, no apoyan el proceso de "empresarización" que debe seguir la agricultura (Lamo de Espinosa, 1998).

Las ayudas directas tampoco se pueden entender como justificación del apoyo a la multifuncionalidad de la agricultura, debido a que están vinculadas con la producción a través del rendimiento medio por el que se calculan, además han sido implementados con anterioridad al objetivo. Para Massot (2000), los mecanismos de la Agenda 2000 "se encontraban muy lejos de materializar una defensa eficaz de la agricultura multifuncional". Atance y Tió (2000) señalaron, asimismo, que la Agenda 2000 no constituyó la política óptima que permitía el desarrollo de la multifuncionalidad.

La Agenda 2000, introdujo dos instrumentos nuevos, la eco-condicionalidad y la modulación, con potencial suficiente para apoyar la noción de niveles de referencia, tanto agroambientales como sociales (Atance y Tió, 2000). No obstante, estas medidas no se diseñaron específicamente para alcanzar el objetivo multifuncional, al tratarse de medidas multiobjetivo, siendo dudosa la eficacia de un único instrumento para alcanzar diferentes objetivos (García Azcárate, 2001).

La eco-condicionalidad hizo depender la ayuda directa de requisitos medioambientales, avanzando en la obligatoriedad de utilizar prácticas compatibles con el medioambiente. Pese a ello, cada Estado miembro determinaba dichos requisitos, así como las sanciones por su no observancia, siendo previsible la existencia de diferencias entre distintos países.

La *modulación*, se consideró un instrumento útil para una distribución más equilibrada de las ayudas entre agricultores. Sin embargo, los fondos así obtenidos iban al desarrollo rural, no permitiendo realizar dicha redistribución. El CES (Comité Económico y Social de las Comunidades Europeas, 1999) también señaló la posibilidad de dividirse de forma real o ficticia las explotaciones para que no fueran moduladas las ayudas recibidas, dificultando así la concentración de las explotaciones, las mejoras estructurales y con ello la competitividad. Otra característica que restó relevancia a la modulación fue su carácter voluntario para los países, siendo escasamente aprovechada[182].

La Agenda 2000 reconoció la *Política de Desarrollo Rural* (PDR), hecho fundamental, a través del Reglamento 1257/99, que concentró en gran medida los instrumentos de desarrollo rural. Sin embargo, para Moyano (2004) este reglamento estaba enmarcado en el ámbito de la política clásica de estructuras agrarias, con algunas novedades, y dirigido a los agricultores "inspirándose en una concepción agraria del desarrollo rural".

Los programas incluidos en dicho reglamento debían ser cofinanciados por los Estados miembros, originando, en gran medida, que el apoyo a objetivos como la multifuncionalidad o sostenibilidad se asignara en base a los recursos financieros disponibles por los Estados. Asimismo, la insuficiencia de los recursos destinados a la PDR, se hizo patente cuando los países presentaron programas en un 62% más del presupuesto asignado.

En relación con *el presupuesto* general agrario, en el 2000 la agricultura representó el 45% de los gastos totales de la UE, pasando en el 2006 a un 40%. Dentro de la rúbrica agraria, se dedicó a la PDR un 10%, aproximadamente, y a la política de mercados el 90%. A su vez,

[182] Por ejemplo, fue utilizada por Francia dentro de su modelo de *política agraria contractual*, modulando a partir de un importe a las explotaciones que más ayudas recibieran, aunque tras el cambio de gobierno quedó suspendida; Gran Bretaña descontó un porcentaje fijo a todos los agricultores (el 2,5% en el 2001-2002).

en está última, el grueso de los recursos se dirigió a financiar las ayudas directas (en el 2001, el 61,2% del FEOGA-G). Las pérdidas por peso muerto relacionadas con la implementación e impacto de la PAC se calcularon en 14.000 millones de euros (Hughes, 2002).

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se puede afirmar que la Reforma de la PAC, plasmada en la Agenda 2000, mostró un **Nivel de Adecuación y Concordancia General Medio-bajo** (ver Figura 5).

Figura 5. Nivel de Adecuación y Concordancia General de la Agenda 2000.



Fuente: Elaboración Propia.

Dicho Nivel, ha sido estimado, en primer lugar, porque los instrumentos implementados, pese al progresivo avance y adecuación respecto a 1992, siguieron siendo *inadecuados* (GADG1) para alcanzar la competitividad, multifuncionalidad y sostenibilidad. Esto fue debido a nuevas incoherencias surgidas, a arrastrarse los inconvenientes asociados a muchos de los instrumentos ya aplicados en la reforma anterior (el caso de cuotas, set-aside o pagos parcialmente desacoplados), y a la insuficiencia presupuestaria para medidas (las medidas de la PDR, por ejemplo) que con una asignación monetaria superior, en principio, podían haber tenido una mayor contribución hacia la multifuncionalidad y sostenibilidad. Es decir, con la Agenda 2000 no se aceleró el proceso de desvinculación de las ayudas de la producción, manteniendo las pérdidas de eficiencia económica observadas en el pasado, y no ofreciendo una mejora en la distribución de transferencias entre productores, regiones y Estados miembros (Gallardo, 2001). Para Massot (2000), la situación descrita dejaba para la Comunidad el desafío de diseñar una política congruente con la defensa del modelo agrario europeo de agricultura, no basada exclusivamente en criterios productivos.

En segundo lugar, los objetivos programados incluyeron las preferencias sociales hacia la agricultura comunitaria, incorporándose la multifuncionalidad como respuesta a las demandas sociales hacia las funciones no productivas. Así, esta mejora general de la respuesta a los problemas y demandas sociales, produjo cierto incremento del apoyo social a la PAC. Los consumidores y contribuyentes percibieron que los alimentos producidos eran más saludables y que se promovía el respeto por el medioambiente, además de tener una visión positiva de la evolución llevada a cabo por esta política (Comisión Europea, 2001 y 2003). No obstante, se seguía opinando, para un 70% de los entrevistados, que la PAC no contribuía a reducir las diferencias entre regiones o que no protegía a la agricultura familiar. En este sentido, se ha observado una evolución positiva, *mejorándose la concordancia* (GCCG2) desde la perspectiva social.

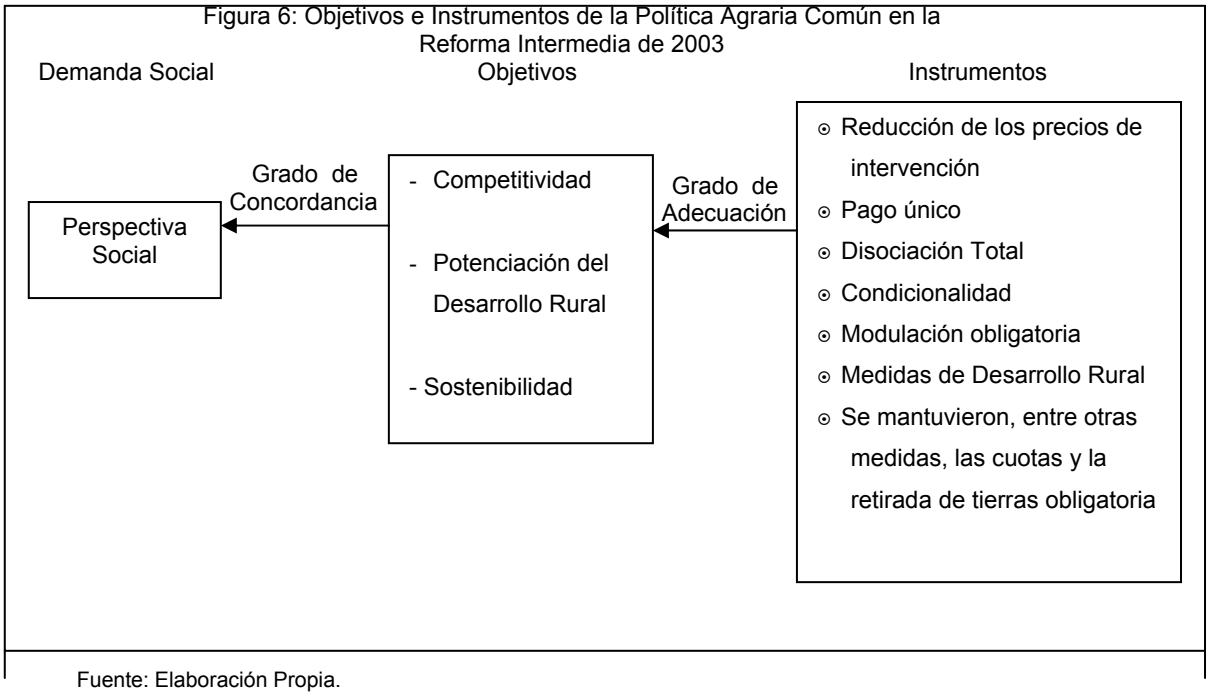
De nuevo, con el fin de corroborar las argumentaciones realizadas, acerca de si los objetivos de competitividad, multifuncionalidad y sostenibilidad respondieron a las demandas sociales en relación con la agricultura, se ha acudido al *panel de expertos* seleccionado, situándose el 44% en la posición de incertidumbre, siendo muy próximos los porcentajes de acuerdo y desacuerdo. Preguntando a los expertos qué piensan sobre si los objetivos planteados en la Agenda 2000 respondieron a la preocupación social por el desarrollo del medio rural, un 50% se mostró de acuerdo al respecto.

En lo relativo a si las medidas de la Agenda 2000 permitieron alcanzar los objetivos planteados, el 48% de los entrevistados manifestó su desacuerdo. Asimismo, el 44% opinó que las medidas incluidas en la PDR no permitían alcanzar los objetivos establecidos, dirigiéndose un 40% hacia la incertidumbre. En lo referente a si el presupuesto destinado a la PDR permitió la correcta ejecución de las medidas diseñadas, se apreció una tendencia clara hacia las respuestas de desacuerdo en un 70,8% de los casos.

4.3. Nivel de Adecuación y Concordancia General de la Revisión Intermedia de 2003 (NACG-Reforma 2003)

Los instrumentos y objetivos tenidos en cuenta para el análisis de la siguiente reforma de la PAC, la Revisión Intermedia de 2003, se muestran a continuación en la Figura 6:

Figura 6: Objetivos e Instrumentos de la Política Agraria Común en la Reforma Intermedia de 2003



Fuente: Elaboración Propia.

De nuevo, buscando el objetivo de la competitividad y para disminuir la cuantía de las subvenciones a la exportación, en el 2003 se produjo una nueva *reducción de los precios de intervención*[183]. Bajada que aproxima aún más los precios interiores a los mundiales. Pese a ello, los mecanismos de control de oferta prácticamente no se han visto alterados, es más se da un aumento de las cuotas lácteas, cuyos inconvenientes (comentados en la Reforma de 1992) se siguen manteniendo reforma tras reforma.

En relación con las *ayudas directas disociadas*, se produce su conversión en un *pago único* por explotación, simplificándose la legislación. El nuevo modelo de disociación de la producción, basado en los referentes históricos financieros, congela los desequilibrios derivados del apoyo exclusivamente calculado en función de la producción (Massot, 2003); dificultando la distribución de los recursos hacia las regiones menos favorecidas (el 83,3% de los perceptores registrados reciben una ayuda anual inferior a 10.000 euros lo que supone un 30,9% de las ayudas totales (Massot, 2004)), y por tanto, se consagra un nuevo privilegio, el haber sido "beneficiario de la PAC en el pasado" (Sotte y Chiodo, 2005a).

La Comisión ha señalado que la desvinculación de las ayudas permite elegir al productor su cultivo en función del mercado (excepto cultivos permanentes) y no de las subvenciones otorgadas, mejorando su competitividad. Sin embargo, Bertehtol (2004) apunta que el pago único permite elegir mejor sus producciones, a aquellos agricultores que disfruten de dicho pago.

Asimismo para Tió (2003), ante esta libertad de producción, aquellas zonas y explotaciones donde los ingresos no cubran los costes variables (a corto plazo) o los costes totales (a largo plazo), puede desaparecer el comportamiento empresarial. Al mismo tiempo, se

[183] Con carácter general, los precios de intervención se redujeron un 5% en herbáceos, un 50% en arroz y un 15% en lácteos.

incentiva una extensificación productiva, una estrategia de disminución de costes de producción o directamente al abandono o cambio de actividad (Tió, 2004).

Los códigos de buenas prácticas agrarias pueden paliar parcialmente el peligro de abandono de tierras como condicionantes para la percepción de las ayudas, pero existe la duda de que puedan ser suficientes en el caso de caída en los precios (Massot, 2003).

Bertehtol (2004) también manifiesta que la capitalización de las nuevas ayudas en el precio de la tierra mantiene elevados los precios de compra y el canon de arrendamiento, con lo que puede aumentar la especulación y disminuir el interés por las explotaciones. Esto a su vez acelerará la desaparición de los pequeños agricultores y hará más costosa la instalación de los jóvenes, tesis que comparten Sotte y Chiodo (2005b).

A pesar de ello, la disociación total del apoyo goza de ciertas ventajas, entre las cuales estarían (Massot, 2003): a) permite reducir las distorsiones del sistema de ayudas previo, contribuyendo a la competitividad; b) estabiliza los ingresos de las explotaciones; y c) refuerza la capacidad negociadora de la UE en la OMC. Sotte y Chiodo (2005a) reafirman que el desacoplamiento reduce las distorsiones del mercado, convierte el apoyo en más transparente e incita a los agricultores a gestionar sus explotaciones en función del mercado, lo que, unido a la bajada de los precios de garantía, favorece a los consumidores al poder adquirir bienes y productos en condiciones más ventajosas. Aún así, la PAC sigue suponiendo unos 950 euros al año de media a una familia de cuatro miembros (OCDE, 2005).

Pese a ello, si se consideran las motivaciones esgrimidas oficialmente para la reforma de la PAC del 2003, el responder a las demandas sociales y la potenciación del desarrollo rural, el paisaje y el medioambiente, el desacoplamiento en sí mismo no sólo no supone una orientación de la PAC hacia estos objetivos, sino que difícilmente puede ser considerada la opción más eficiente (Antón, 2004).

La *condicionalidad* ha sido ampliada y reforzada en la Revisión Intermedia. Pese a esta consolidación, son varios los elementos criticados: i) los Estados miembros determinan qué requisitos ambientales deben cumplir los agricultores para poder cobrar; ii) los requisitos mínimos son normas ambientales ya existentes, y en muchos casos basadas en la transición nacional, redundando en las distorsiones que se pueden generar ante distintos niveles de exigencia o tolerancia; y iii) el sobrecoste que pueden generar estas disposiciones para el agricultor. Sin embargo, si las normas, controles y sanciones no son lo suficientemente rigurosos, los resultados serían, lógicamente, exiguos.

La *modulación obligatoria*, implantada a partir del 2005, es un instrumento con una doble finalidad: 1) reforzar el Segundo pilar; y 2) liberar recursos suficientes para financiar nuevas medidas de apoyo en el Primer pilar. El 20% de los recursos obtenidos por la modulación se distribuyen entre los países miembros, teniendo, así, efectos redistributivos.

En principio, se esperaba que la totalidad de los fondos modulados fuesen dirigidos a financiar las medidas de desarrollo rural. Sin embargo, el rígido principio de disciplina financiera ha coartado el desarrollo de la modulación obligatoria como mecanismo de reforzamiento del Segundo pilar (Tió, 2004).

En las *medidas de desarrollo rural*, sigue siendo criticada, su orientación hacia los agricultores; y la escasez de recursos asignados, por lo que los Estados miembros tendrán que aumentar la cofinanciación nacional.

Desde la óptica del *presupuesto agrario*, la agricultura se integra dentro de una nueva rúbrica (rúbrica 2: Desarrollo sostenible y protección de los recursos naturales), con una clara distinción entre la política de mercados y de desarrollo rural[184]. En el 2013, el presupuesto de dicha rúbrica alcanzará un 37%, aproximadamente, del total comunitario, reduciéndose

[184] El Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola, sección Garantía, ha cambiado de nombre a Fondo Europeo de Garantía Agrícola (FEAGA), cuya finalidad es financiar las medidas de mercado, los pagos directos y otras medidas como el control veterinario o los gastos relativos a los mercados de pesca. También se creó el Fondo Europeo para la Agricultura y el Desarrollo Rural (FEADER), para la financiación de las medidas de desarrollo rural. Ambos, entraron en vigor el 1 de enero de 2007.

levemente la cantidad destinada a los gastos de mercado y pagos directos; e incrementándose la destinada a medidas agroambientales y de desarrollo rural en un 25%.

En definitiva, con la reforma de 2003, a corto plazo, la PAC es más coherente con una orientación hacia el mercado, con el reforzamiento de la competitividad en mercados internacionales y con el proceso de liberalización de la OMC (Massot, 2003).

Ante todo lo dispuesto, la Reforma Intermedia de 2003 se ha valorado con un **Nivel de Adecuación y Concordancia General Medio** (ver Figura 7).

Figura 7. Nivel de Adecuación y Concordancia General de la Reforma Intermedia de la PAC de 2003.



Fuente: Elaboración Propia.

La valoración realizada proviene del hecho de que si bien la lógica entre objetivos e instrumentos ha aumentado considerablemente desde 1988 y es la mayor en relación con el resto de reformas, todavía *no se puede considerar una total adecuación*, debido a que la nueva PAC ha consolidado un modelo desequilibrado. Así, se pueden exponer al menos cuatro razones para argumentar que la PAC sigue sin servir y responder a las metas interpuestas (Sumpsi, 2004): 1) no satisface a buena parte de la sociedad europea; 2) no soluciona el acuerdo agrario en las negociaciones comerciales multilaterales; 3) frena el desarrollo productivo y la modernización agraria y rural de los países del Este; 4) es discutible su racionalidad económica. Por ello, el Grado de Adecuación General estimado ha sido de 2.

Los objetivos, recogen una amplia plétora de los problemas de la realidad agraria y rural europea, respondiendo a las exigencias de cuidado medioambiental y conservación de las zonas rurales, de ahí que el apoyo social se mantenga prácticamente igual desde la Agenda 2000. De modo que, algo más de la mitad de los ciudadanos encuestados consideran que la PAC contribuye a producir alimentos sanos y de calidad e incluso promueve la protección del medioambiente, viéndose de forma muy positiva el aumento de los fondos destinados al desarrollo rural (Comisión Europea, 2004). Aunque todavía queda lejos un apoyo total, sobre todo por las cuestiones de inequidad en la distribución de las ayudas, de mejora del nivel de vida en las regiones rurales o de garantizar unos ingresos estables a los agricultores (Comisión Europea, 2004). Por ello, se ha mantenido un Grado de Concordancia General de 2.

Las afirmaciones anteriores, se han sometido al *juicio de los expertos*. Preguntando si los objetivos de competitividad, potenciación del desarrollo rural y sostenibilidad respondieron a las demandas sociales en relación con la agricultura, un 60,9% se ha colocado en una posición incertidumbre, siendo similares los porcentajes de acuerdo y desacuerdo. Al indagar sobre si los objetivos de esta reforma incorporaron la preocupación social por el desarrollo del medio rural, el acuerdo aparece en el 44% de los casos, y la incertidumbre en el 36%.

Al cuestionar sobre la factibilidad de las medidas implementadas para permitir alcanzar los objetivos, la mayoría de los entrevistados se sitúan, también, en la incertidumbre (41,6%), dándose un porcentaje de desacuerdo y acuerdo similar. En cuanto a las medidas incluidas en la Política de Desarrollo Rural y su contribución a: i) mejorar la competitividad, los expertos manifiestan el mismo porcentaje de acuerdo e incertidumbre, un 37,5%; ii) mejorar la sostenibilidad, un 52% creen que es así, mientras un 32% señaló su incertidumbre; por último iii) crear empleo y fijar la población en el medio rural comunitario, el 44% de los expertos se posiciona en la incertidumbre y el 32% en el acuerdo. A su vez, el 66,7% afirmó que la mayoría de las medidas de desarrollo rural de la Política de desarrollo Rural están orientadas a los agricultores.

Al consultar, sobre el presupuesto destinado a la Política de Desarrollo Rural, el 82,6% de los entrevistados manifiesta que no va a permitir la correcta ejecución de las medidas diseñadas para tal fin.

5. Conclusiones

A lo largo de las distintas reformas, la Política Agraria Común no ha estado exenta de polémicas y críticas, tanto a sus objetivos e instrumentos como a su adaptación a la demanda social de cada periodo. En este trabajo, basándonos en una escala de valoración cualitativa y opiniones de los expertos, se ha intentado resaltar de forma muy condensada, las principales críticas.

Los instrumentos de la Reforma de 1992 no permitieron alcanzar los objetivos estipulados y a su vez, la situación social era de descontento general hacia esta política. En este sentido, el nivel de adecuación entre instrumentos y objetivos, así como de concordancia entre objetivos y perspectiva social ha sido bajo. Dicho resultado, no ha podido ser constatado mediante la opinión del panel de expertos, ya que, si bien afirman que los objetivos estipulados no respondieron a las demandas sociales en relación con la agricultura, a la hora de plantear si realmente los instrumentos implementados consiguieron alcanzar dichos objetivos, se ha originado una situación general de duda y divergencia de repuestas.

Con la Agenda 2000, se produjo una clara evolución de objetivos e instrumentos, que ha permitido mejorar la concordancia y la adecuación de dicha política. Por ello, el nivel de adecuación y concordancia ha sido medio-bajo. No se ha apreciado una opinión clara de los expertos en relación a si los objetivos de la Agenda 2000 incorporaron las demandas sociales hacia la agricultura. Aunque, sí se puede corroborar que lo hicieron respecto al medio rural, y que las medias implementadas no consiguieron alcanzar los objetivos.

La Revisión Intermedia de 2003 sí parece haber dado verdaderamente un paso adelante en la consolidación de la satisfacción de los intereses de los ciudadanos comunitarios y en la orientación de la Política Agraria Común hacia la liberalización de los mercados agrarios y las consideraciones rurales y medioambientales. De ahí, la ganancia en adecuación de sus instrumentos y su posicionamiento en un nivel de adecuación y concordancia medio. Entre los expertos no hay convergencia para establecer si los objetivos hacían frente a las demandas sociales en relación con la agricultura, aunque, de nuevo, sí afirman que recogían las demandas sociales referidas al medio rural. En cuanto a los instrumentos de política agraria domina la posición de incertidumbre, mejorando el grado de acuerdo de los expertos cuando se trata de la contribución de las medidas de la PDR a los objetivos.

En definitiva, cuando se trata de evaluar el carácter general de la Política Agraria Común la incertidumbre se agudiza, apareciendo una multiplicidad de opiniones divergentes, y ciertas dudas acerca del funcionamiento de los instrumentos de la PAC, de su capacidad para alcanzar los objetivos explicitados, y de la respuesta de dichos objetivos a las demandas reales de la sociedad.

Bibliografía

Antón, J. (2004). El desacoplamiento de los apoyos a la agricultura: una perspectiva internacional. V Congreso Asociación Española de Economía Agraria. Santiago de Compostela (España), 15 - 17 de septiembre.

Arnalte, E. (2002). PAC y desarrollo rural: una relación de amor-odio. *Información Comercial Española*, 803: 45 - 60.

Atance, I. y Tió, C. (2000). La multifuncionalidad de la agricultura: aspectos económicos e implicaciones sobre la política agraria. *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 189: 29 - 48.

Berthelot, J. (2004). Divorcio a la europea = Historia de cornudos. *Tierra*, 1: 36 - 46.

Buckwell, A. (1996). Transformación de la PAC en una política rural más integrada. *Revista Española de Economía Agraria*, 176 - 177: 13 - 38.

Comisión Europea (1988). *European and their agriculture*. Eurobarometro. Directorate-General Press and Communication, febrero. Bruselas.
Comisión Europea (1992). *Europeans and the environment*. Eurobarometro. Directorate-General Press and Communication, agosto. Bruselas.
Comisión Europea (1998). *Estado de la aplicación del Reglamento (CEE) no. 2078/92: evaluación del programa agro - ambiental*. VI/7655/98. Bruselas.
Comisión Europea (1999). *Por una Unión más fuerte y amplia. Agenda 2000*. COM 2000 final. Bruselas.
Comisión Europea (2001). *Europeans and the Common Agricultural Policy 2001 - 2002*. Eurobarometro. Directorate-General Press and Communication, junio. Bruselas.
Comisión Europea (2003). *Consumer Interests in the Common Agricultural Policy efficiency and equity*. Directorate General Health and Consumer Protection. Bruselas.
Comisión Europea (2004). *Rural Development in the UE*. MEMO/04/180, julio. Bruselas.
Comité Económico y Social de las Comunidades Europeas (1999). *Una política de consolidación del modelo agrario europeo*. CES 953/99. Bruselas.
Hughes, D. (2002). *Consumer interests and the reform of the CAP: a review of relevant documentation and research*. Imperial Collegue, Londres.
Josling, T. y Tagermann, S. (1996). Hacia una PAC para el próximo siglo. *Revista Española de Economía Agraria*, 176 - 177: 39 - 78.
Gallardo, R. (2001). *Análisis de los efectos de la Política Agraria Común y de la viabilidad de las estrategias adaptativas en sistemas agrarios del Valle del Guadalquivir*. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba, España.
García Azcárate, T. (1996). La política agraria común a debate. *Revista Española de Economía Agraria*, 176 - 177: 243 - 264.
García Azcárate, T. (2001). Reflexiones sobre el Futuro de la Política Agraria Común. Álvarez, A. (eds.): *Economía Agraria y Recursos Naturales. Nuevos Enfoques y Perspectiva*: 103 - 114. Asociación Española de Economía Agraria, Madrid.
Gardner, B. (1998). Agriculture relief legislation in 1998: the bell tolls for reform. *Regulation*, 22(1): 31 - 35.
Lamo de Espinosa, J. (1998). *La nueva Política Agraria de la Unión Europea.* Encuentro Ediciones, Madrid.
Massot, A. (2000). La PAC, entre la Agenda 2000 y la Ronda del Milenio: ¿a la búsqueda de una política en defensa de la multifuncionalidad agraria?. *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 188: 9 - 66.
Massot, A. (2003). La Reforma de la PAC 2003: hacia un modelo de apoyo para las explotaciones agrarias. *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 199: 11 - 60.
Massot, A. (2004). Quo Vadis PAC?: una propuesta reformista a favor de una nueva Política Agro-rural Común. V Congreso Asociación Española de Economía Agraria. Santiago de Compostela (España), 15 - 17 de septiembre.
Moyano, E. (2004). Cambio de rumbo en la política agraria europea. *Tierra*, Enero: 33 - 35.
OCDE (2003). *Farm Household Income: Issues and Policy Responses*. París
OCDE (2005). *Agricultural Policies in OECD Countries: Monitoring and Evaluation 2005*. París.
Potter, C. (1994). La reforma medioambiental de la PAC: análisis y crítica del paquete McSharry. *Agricultura y Sociedad*, 71: 51 - 72.
Salazar Ordóñez, M. (2006). De la Política Agraria Común al Fondo Europeo para la Agricultura y el Desarrollo Rural: dicotomía de objetivos e instrumentos. *Trabajo Profesional Fin de Estudios*. Cátedra de Desarrollo Rural. Universidad de Córdoba.
Sotte, F. y Chiodo, E. (2005a). *La reforma de la Política Agraria Común. Valoración y perspectivas de futuro*. Grupo de Brujas.
Sotte, F. y Chiodo, E. (2005b). A spot analysis of the Fischler Reform, looking towards a new Rural Development Policy. XI Congress European Association of Agricultural Economist, *The future of Rural Europe in the global Agri-food system*. Copenhague (Dinamarca), 24 - 27 de agosto.
Sumpsi, J. M. (2004). Hacia una nueva PAC en busca de la racionalidad perdida. V Congreso Asociación Española de Economía Agraria. Santiago de Compostela (España), 15 - 17 de septiembre.
Tió, C. (1994). Crítica a la reforma de la PAC. *Papeles de Economía Española*, 61: 171 - 130.

Tió, C (2003). La legitimidad de la PAC a debate. Tió, C. (coordinador): *Las Subvenciones Agrarias Europeas a Debate*: 45 - 66. Akal, Madrid.

Tió, C (2004). Retos ante la propuesta de reforma de la PAC y la ampliación de la Unión Europea. *Tierra*, 1: 14 - 22.

Viladomiu, L. (1994). Diez años de reforma de la política agraria comunitaria. *Agricultura y Sociedad*, 70: 9 - 31.

Von Meyer, H. (1996). Agricultura, medioambiente y PAC. Problemas y perspectivas. *Revista Española de Economía Agraria*, 176 - 177: 193 - 214.

EL PROCESO DE ANULACIÓN DEL REGLAMENTO DE REFORMA DEL SISTEMA DE APOYO AL ALGODÓN EN LA UE

Fernando Ramos Real
Rosa Gallardo Cobos
Departamento de Economía, Sociología y Política Agraria. Universidad de Córdoba

RESUMEN

En la actual situación de incertidumbre y cuestionamiento de la política agraria europea, y de estricta rigidez en el presupuesto comunitario, resulta especialmente pertinente analizar la coherencia y eficacia de los instrumentos que la PAC diseña para alcanzar sus objetivos. En este contexto se presenta en esta comunicación el caso de la anulación del Régimen de apoyo al algodón en septiembre de 2006. La sentencia del Tribunal de Justicia Europeo anulando por primera vez un Reglamento Base, invita a reflexionar en cuanto a la *coherencia* y eficacia de esta política agraria, ya que reconoce que la citada reforma vulnera el *principio de proporcionalidad.* Es decir, considera que las medidas aprobadas son "manifiestamente inadecuadas" para alcanzar el objetivo que para este cultivo se pretendía. Los argumentos económicos que se utilizan en esta comunicación proceden de los resultados del estudio de impacto socioeconómico en el que se apoyó el recurso presentado por España, del que son también autores los firmantes de esta comunicación. Se presentan también algunos datos correspondientes a la Campaña de algodón 2006-2007 que vienen a avalar las previsiones contenidas en el citado estudio.

ABSTRACT

Given the current situation of uncertainty and questioning of the European Agricultural Policy, and given the tightness in the EU´s budget, it seems particularly relevant to analyze the coherence and effectiveness of CAP´s instruments to reach its objectives. Given this context, we deliver this paper as a result of the annulation by the European Court of Justice in September 2006 of the cotton support Reform (2004). This decision canceling for the first time a Basic Regulation, give us an opportunity to think about the coherence and efficiency of this Agricultural Policy, since it recognizes that the above mentioned reform harms the *Principle of Proportionality*. In other words, it considers that the approved measures are "absolutely inadequate" to attain its alleged objective. The economic reasoning used in this communication originates from the results of the socioeconomic impact study that Spain used to sustain its allegation; a document which we both co-authored. We also present some data of the 2006-2007 cotton crop annual report which support the predictions of the above mentioned study.

***Palabras clave**:* Reforma de la PAC. Principio de proporcionalidad. Reforma del régimen de apoyo al algodón.

1. INTRODUCCION

La reciente evolución y la situación actual de Política Agraria Común (PAC) se caracteriza por la inestabilidad, la incertidumbre y los cambios continuos. Son intensas las reformas que se han producido, afectando no sólo a los instrumentos, sino también a los principios y objetivos en los que se apoya esta política. A pesar de estos cambios y permanentes adaptaciones, el cuestionamiento de la política agraria es cada vez mayor. El proceso de simplificación que se ha iniciado, la revisión prevista para 2008, y el resultado de las negociaciones de la Ronda de Doha de la Organización Mundial de Comercio (OMC) son los principales elementos que condicionan el futuro próximo de esta política.

En este contexto de cuestionamiento hacia la política agraria, y de estricta rigidez en el presupuesto comunitario, es determinante que las decisiones que se adopten sean coherentes y contribuyan a mejorar su legitimidad. Es importante también reconocer que la evolución de los objetivos de esta política ha tratado de acercarlos a las nuevas necesidades y demandas de la sociedad europea en relación con su agricultura, más cercanas a principios como el de la equidad o la sostenibilidad que al tradicional de eficiencia. Sin embargo, para que el acercamiento de la política a la sociedad sea real, no sólo es necesario que los objetivos de la misma sean coherentes con las necesidades sociales, sino que a este requisito habría que añadir también la exigencia de *coherencia* entre los *objetivos* planteados y los *instrumentos* de política agraria diseñados para alcanzarlos. De esta forma, la política ganaría en legitimidad social, y en capacidad para justificar la asignación de fondos públicos para el mantenimiento de la agricultura que la sociedad europea demanda.

Así, en el citado proceso de Reforma de la PAC, en abril de 2004 se aprobó lo que se denominó la segunda fase de la Reforma intermedia de la PAC, modificando los sistemas de apoyo a cultivos mediterráneos: aceite de oliva, tabaco y algodón. La reforma del régimen de apoyo al algodón fue recurrida por España ante el Tribunal de Justicia Europeo. En septiembre de 2006 el Tribunal se pronunció a favor de las principales demandas contenidas en el recurso presentado por España, solicitando la anulación del nuevo régimen de ayudas al sector del algodón establecido en abril de 2004.

La sentencia del Tribunal de Justicia Europeo reconoce que dicha reforma vulnera el denominado *principio de proporcionalidad*[185]. Es decir, considera que las medidas aprobadas son "manifiestamente inadecuadas" para alcanzar el objetivo que para este cultivo pretendía dicha reforma que se establece en el considerando (5) del Reglamento (CE) nº 864/2004, que es el de *"garantizar unas condiciones económicas que permitan la pervivencia del cultivo del algodón en las regiones dedicadas a dicha actividad y eviten su sustitución por otros cultivos"*, teniendo también en cuenta lo dispuesto en la Disposición 2 del Protocolo nº 4 del Acta de Adhesión de Grecia en el sentido de establecer en la Comunidad un régimen de apoyo al algodón destinado a *"sostener la producción del algodón en las regiones de la Comunidad donde tal producción sea importante para la economía agraria, proporcionar una renta equitativa a los productores interesados y estabilizar el mercado mediante la mejora de las estructuras al nivel de la oferta y de la comercialización"*.

[185] El *Principio de Proporcionalidad* regula el ejercicio de las competencias de la Unión Europea. Su finalidad es limitar y enmarcar la acción de las instituciones de la Unión. En virtud de esta norma, la acción de las instituciones debe limitarse a lo necesario para alcanzar los objetivos de los Tratados. Por tanto, la intensidad de la acción debe guardar proporción con la finalidad que se persigue. Ello significa que, cuando la Unión tiene a su disposición varios modos de intervención, debe seleccionar el que, a igual eficacia, deja más libertad a los Estados miembros y a los particulares. El principio de proporcionalidad está claramente consagrado en el Derecho primario, en el artículo 5, párrafo tercero, del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea (TCE). Un protocolo sobre la aplicación de los principios de subsidiariedad y proporcionalidad, anexo al TCE por el Tratado de Ámsterdam, determina los criterios de aplicación de estos dos principios.

Esta sentencia tiene especial relevancia, porque sienta jurisprudencia acerca de la necesidad del respeto al *principio de proporcionalidad* en las decisiones que se adopten en materia de política agraria. Es decir, las reformas de la PAC deben mejorar el acercamiento de la política a la sociedad, pero para ello es necesario no sólo aproximar los objetivos a las necesidades sociales, sino que también es imprescindible garantizar la eficacia de los instrumentos de política agraria diseñados para tal fin.

El interés de la presente comunicación radica en exponer los principales elementos, tanto jurídicos como técnicos, que han propiciado que el Tribunal de Justicia haya anulado, por primera vez en la historia de la Unión Europea, un Reglamento base, relativo a la regulación de un sector, ante el recurso interpuesto por un Estado miembro que se ha sentido perjudicado. Dado que la histórica sentencia sienta jurisprudencia, puede resultar de utilidad para los estudiosos de la PAC conocer los determinantes que han servido para fundamentar la actuación del Tribunal.

Por esta razón, el objetivo principal que nos planteamos en esta comunicación es analizar el cumplimiento del principio de proporcionalidad en la política agraria común, mediante la aplicación a un caso concreto como es la reforma y posterior anulación del régimen de apoyo al algodón en la UE. En este sentido, se pretende analizar si los instrumentos de apoyo al sector del algodón, elegidos por el Consejo son eficaces, o no, para alcanzar el objetivo que la Unión Europea se propone lograr. Para ello, esta comunicación recoge los resultados de una investigación, cuyos autores son los mismos de este trabajo, que estudió el impacto socioeconómico de la reforma del régimen de apoyo al algodón en España, con especial referencia a la Comunidad Autónoma de Andalucía, por ser la región que representa un aporte del 98% de la producción española, y donde además se produce una intensa concentración de las zonas productoras en territorios muy localizados.

Estas cuestiones vinculadas con el respeto al principio de proporcionalidad resultan aún más determinantes en un contexto como el actual, de incertidumbre, rigidez presupuestaria y cuestionamiento de la política agraria europea. Circunstancias éstas, que justifican el interés y la oportunidad de la investigación llevada a cabo.

1.1. Antecedentes

- Como se ha señalado en el epígrafe anterior, el resultado del proceso que se describe en este trabajo, constituye un hecho sin precedentes en la historia de la UE. Por primera vez se anula un Reglamento Base, que regula un sector, como respuesta al recurso interpuesto por uno de los Estados miembros de la Unión.
- Además la sentencia supone un precedente sobre el procedimiento legislativo de la Comisión y del Consejo, que a partir de ahora deberán tomar en consideración principios como el de la *coherencia,* que hasta ahora parecían meras abstracciones en las discusiones de teóricos y académicos.
- En efecto, la jurisprudencia que sienta la sentencia pone de manifiesto la necesidad de respetar el principio, tan debatido, de la *coherencia* de la política agraria en sus diferentes componentes:
    - *Coherencia* entre los *objetivos* de la política y los *instrumentos* propuestos para conseguirlos.
    - *Proporcionalidad* entre las acciones y los instrumentos elegidos y la finalidad que se persigue alcanzar. De este principio se deriva la importancia de tomar en consideración los efectos socioeconómicos provocados por las medidas propuestas, a fin de evaluar la intensidad de las diferentes acciones alternativas que tienen a su disposición los legisladores.
- El quebrantamiento de estos principios supondría sumergirse aun más en la crisis de legitimidad por la que atraviesa la permanente evolución de la PAC

1.1.1. Especificidades del algodón

- Una característica importante del sector del algodón en la UE, es que su sistema de protección no está regulado por una OCM. La importancia de la producción comunitaria europea de algodón tiene poco peso frente al conjunto de la producción mundial, al representar tan sólo el 1 % de la superficie mundial y el 2,5 % de la producción.
- El algodón se incorpora, como sector productor en la Unión Europea con la adhesión de Grecia en 1981. Por esas fechas el país heleno era el único productor dentro de la Unión con una superficie inicial de 138.600 ha. Con la posterior incorporación de España y Portugal, en el año 1986, la superficie se vio incrementada hasta el punto de superar a finales de los años 1990 el medio millón de hectáreas. Actualmente la superficie se sitúa algo por debajo de esa cifra.
- En el Protocolo n° 4, anejo al Acta de adhesión de Grecia, posteriormente ampliado con la entrada de España y Portugal, con el respectivo Protocolo n° 14, constituyen hoy por hoy, la base jurídica del apoyo al algodón que no está incluido en el anexo I del Tratado y determinan taxativamente:
- el establecimiento de un régimen destinado a "sostener la producción de algodón en las regiones de la Comunidad donde tal producción sea importante para la economía agrícola" (Punto 2);
- este régimen "comprenderá la concesión de una ayuda a la producción" (Punto 3).
- Estos documentos jurídicos establecen un objetivo nítido de preservar el cultivo del algodón, debiéndose para ello establecer unos instrumentos que no pongan en riesgo o contravengan dicho objetivo.

1.1.2. Algunas consideraciones del sector del algodón en España

En España, tanto el cultivo del algodón como la industria transformadora del mismo se sitúan casi exclusivamente en la Comunidad Autónoma Andaluza (98% de la superficie cultivada de algodón). Razón por la que el estudio del sector del algodón en España se circunscribió a su situación en Andalucía

El cultivo del algodón en la UE sólo representa el 1% de la superficie mundial, y en el caso concreto de Andalucía, sólo el 0,25%. La UE importa un 88% de la fibra que consume y las exportaciones, motivadas por factores relativos a la mejor calidad de la fibra (especialmente la española) con relación a otros competidores, no son sin embargo, relevantes en relación al volumen del comercio internacional, y por lo tanto no provocan ninguna distorsión en los equilibrios de dicho mercado.

España, tal como se recoge en el (CUADRO 1.), presenta una tasa de cobertura de su comercio exterior en algodón claramente deficitaria, situándose en valores (para el año 2002) del 68% en volumen o del 60% en valor.

CUADRO 1 BALANCE DE COMERCIO EXTERIOR DE ALGODÓN DE ESPAÑA (2002)

Exportaciones Toneladas	Importaciones Toneladas	Tasa de Cobertura	Valor Exportaciones .000 €	Valor Importaciones .000 €	Tasa de Cobertura
22.318	32.732	68 %	20.803	34.982	60 %

Fuente: Dirección General de Aduanas. Ministerio de Economía

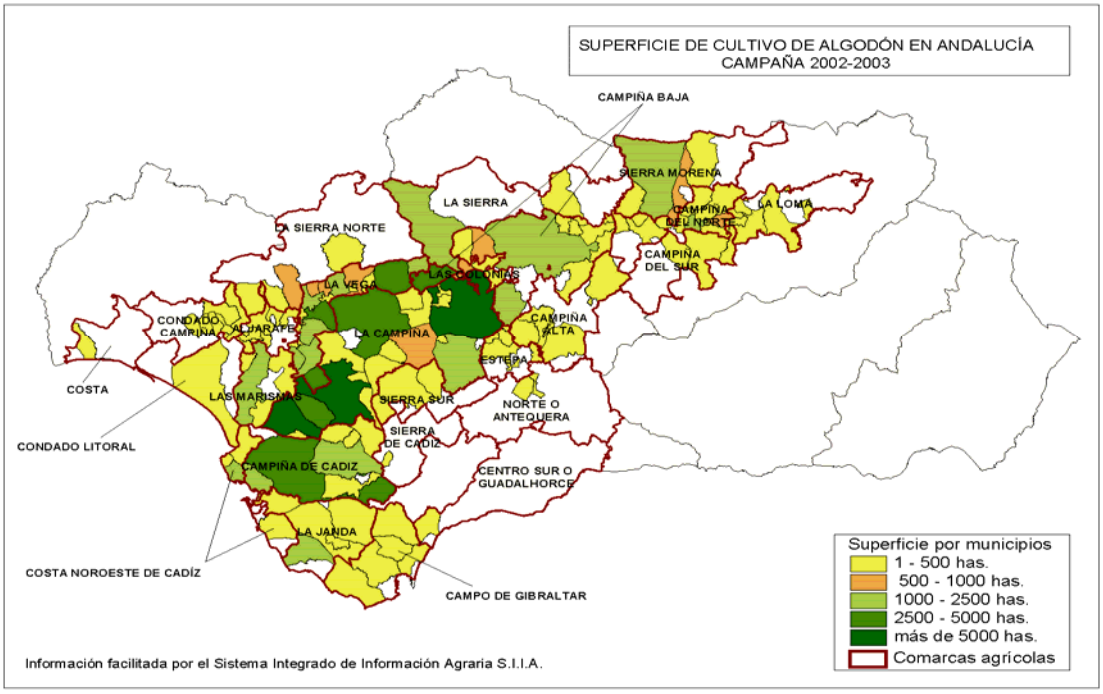
Así, el algodón, a pesar de tener poca representatividad en la U.E. (sólo supone el 5% de la Producción Final Agraria), tiene gran importancia en algunas zonas concretas, como es el caso de Andalucía, centro de atención de este trabajo, por aglutinar, como se ha señalado, el 98% de la producción española. Tan sólo el sector algodonero consume **1.100.000 jornales**

directos que suponen el **67% de la mano de obra** que demandan los cultivos de regadío llegando incluso hasta el **90%** en aquellos municipios donde es el cultivo dominante. No hay que olvidar que esta cifra de jornales directos se dan en zonas deprimidas donde la tasa de desempleo es elevada (la tasa de paro es del **26,1%)** y suponen un montante de una **renta para los trabajadores** de unos **33 millones de €** (considerando una valor de 30 €/jornal).

El cultivo de algodón en España presenta unas características muy singulares que lo diferencian del resto de las especies cultivadas en la Península. Una de las primeras singularidades es su localización. Mientras que en la mayoría de los cultivos que se siembran en España existe una presencia en casi la totalidad de las regiones de la península, el algodón se concentra solamente en dos Comunidades Autónomas: Andalucía y Murcia. Siendo Andalucía la principal productora de algodón en España con el **98%** de la producción nacional en la campaña 2001/2002 y una superficie de 87.658 ha (según el Fondo Andaluz de Garantía Agraria).

El cultivo se extiende por toda Andalucía, pero el corredor del Valle del Guadalquivir, (MAPA 1) con las provincias de Sevilla, Cádiz y Córdoba- Este corredor natural es el que aglutina las principales zonas productoras. Estas provincias concentran más del 95% del total de la superficie del cultivo y superan el 91 % de la producción andaluza.

MAPA 1



2. EL PROCESO DE ANULACIÓN DE LA REFORMA

El 7 de Septiembre de 2006, la Sala segunda del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas dictó sentencia sobre el Recurso presentado por el Reino de España por el que solicitaba la anulación del nuevo régimen de Ayudas al sector del algodón, que se recogía en el Capítulo 10 bis, del Titulo IV del Reglamento (CE) nº 1782/2003, de 29 de septiembre de 2003, que fue introducido para reformarlo, por el apartado 20, del artículo 1 del Reglamento (CE) nº 864/2004 del Consejo de 29 de Abril de 2004.

Dicha Sentencia anula el referido capítulo 10 bis del Reglamento (CE) nº 1782/2003, que incorporaba el citado Reglamento (CE) nº 864/2004, en su alusión al régimen de apoyo del cultivo de algodón

2.1. La cronología del proceso

- Como ya se ha indicado, la incorporación del algodón, como sector productor, en la Comunidad, tiene lugar tras la adhesión de Grecia en 1981 y se completa tras la posterior entrada de España y Portugal en el año 1986. Las Actas de Adhesión con sus respectivos Protocolos (4º y 14º) recogen unas referencias explícitas a la protección que debe brindarse a este cultivo.
- El 27 de febrero de 2004 el Parlamento Europeo emite su Informe (FINAL A5-0123/2004) sobre la propuesta de Reglamento del Consejo que modifica el **Reglamento (CE) n° 1782/2003** del Consejo por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa en el marco de la política agrícola común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores[186].
- El Consejo de Ministros de Agricultura de la UE alcanzó el 22 de abril de 2004 un acuerdo político por mayoría cualificada para la reforma de las Organizaciones Comunes de Mercado (OCM) para el aceite, el tabaco crudo así como para el Régimen de Apoyo al algodón.
- Los ministros alcanzaron el acuerdo, por mayoría cualificada, que se disociase de la producción el 65% de las ayudas al algodón y que se mantuviese el 35% en forma de pagos por hectárea. No se consiguió un consenso con España, que era el país más afectado. España reclamaba un desacoplamiento máximo del orden del 20% en línea con la propuesta del Parlamento Europeo, y que la parte acoplada fuera a la producción real y no a la superficie, algo que tampoco se consiguió.
- En su reunión posterior, del 26 de abril, del **Comité Especial de Agricultura** (CEA) para plasmar los acuerdos en el texto reglamentario, se corrigen los malos resultados conseguidos por España en el nuevo pacto agrícola, ofreciéndosele 20 millones adicionales de euros para el sector del olivar español y un aumento de las ayudas directas al algodón, pasando de de 850 a 1.039 euros por hectárea, si bien se reducirá la superficie con derecho a ayudas hasta unas 70.000 hectáreas, cuando se cultivaban casi 90.000. El hecho es un hito en la historia del Comité de la Unión, que no tiene precedentes dentro del citado organismo dado que ha reabrió la negociación de un compromiso aprobado por el Consejo de Ministros de la UE. Las nuevas concesiones del Comité de Agricultura cambiarán la postura de la delegación española, que se abstendría en la votación del paquete de reformas que afecta a los sectores ya citados y al del tabaco.
- Tras este nuevo acuerdo, que mejoraba, en parte, los resultados iniciales de lo aprobado por el Consejo, según fuentes del Ministerio de Agricultura el Gobierno español, se comprometía a no presentar el anunciado recurso contra los acuerdos plasmados en el Reglamento 864/2004 ante el Tribunal de Justicia comunitario, si bien esperarían a ver la reacción de las comunidades autónomas afectadas.

[186] (COM(2003) 698 – C5-0597/2003 – 2003/0278(CNS))

- El 22 de Julio de 2004 el Reino de España interpone un Recurso para la anulación de la Reforma del régimen del algodón. España presenta también la solicitud de la suspensión cautelar de la aplicación de la reforma del algodón, y el mantenimiento provisional del Régimen anterior, hasta que se emita una sentencia sobre el recurso, ya que la aplicación de la Reforma aprobada debería ser aplicada a partir del 1 de Enero de 2006.
- El recurso se acompaña de dos estudios sobre el impacto socioeconómico. Uno redactado por la Consejería de Agricultura y otro, independiente, elaborado por un Equipo de la Universidad de Córdoba[187]. A pesar de utilizar fuentes y metodologías diferentes, ambos estudios llegan a conclusiones muy similares.
- Una vez abierto el procedimiento judicial, se le comunica por escrito al Consejo en su calidad de demandado y se inician los plazos para las alegaciones por escrito por parte de los implicados, con los correspondientes escritos de réplica y dúplica, en los que intervienen de una parte la representación española[188] y de otra el Consejo y la Comisión.
- Las argumentaciones del cruce de alegaciones ante el tribunal, en esta fase del proceso, resultan del máximo interés para los estudiosos o especialistas en el seguimiento de la PAC. Por restricciones de la brevedad de esta comunicación no se puede entrar en el rico desarrollo de los conceptos y matices que se discutieron, y que fueron decisivos para alcanzar el resultado favorable en la sentencia final. Simplemente, a título de ejemplo, se puede hacer referencia a dos temas importantes que se suscitaron.
    - El primero era una crítica del Consejo hacia la metodología utilizada por la Universidad, que no consideraba la ayuda desacoplada como un elemento que influyese en las decisiones de cultivo de los agricultores. Paradójicamente, en el escrito de réplica de la Comisión, ésta da la razón a la Universidad de Córdoba, quitándosela al Consejo, en cuanto al tratamiento de la ayuda desacoplada respecto a las decisiones empresariales, en sintonía con el criterio utilizado por la Universidad.
    - El otro punto importante de controversia, también de tipo metodológico, era la propuesta de la Comisión de no considerar los costes salariales para el cálculo de la rentabilidad, y por el contrario utilizar el Margen Bruto como indicador de referencia discriminante sobre el abandono del cultivo. La postura de la delegación española era la contraria, no se podían dejar de considerar los costes salariales para el cálculo de la rentabilidad y viabilidad, en un cultivo que usaba tan intensamente la mano de obra.
- El 19 de Enero de 2006 se celebró en la sede del Tribunal de Luxemburgo la vista oral pública de la causa C-310/04
- El 16 de marzo de 2006 se publica el Informe de la Abogada de la UE, en el que se da ya la razón a una parte importante de las tesis defendidas en el Recurso de España
- El 7 de Septiembre de 2006, la Sala segunda del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas dictó sentencia sobre el Recurso, dando la razón a las tesis mantenidas por la parte española y condenando en costas también a la Comisión. La reforma de régimen apoyo al algodón queda suspendida, y se obliga a la Comisión a que elabore otro Reglamento, tras deber realizar el correspondiente estudio sobre el impacto económico que tendría la nueva propuesta. Mientras tanto, hasta la entrada en vigor del nuevo Reglamento, se prorroga la vigencia del régimen anterior, aplicable desde el 1 de Enero de 2006.

[187] Los dos mismos autores de la presente comunicación.
[188] La delegación española está encabezada por el abogado del estado, representantes del Ministerio de Agricultura, Investigadores de la Universidad de Córdoba y Técnicos y Responsables de la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía. A su vez el propio sector algodonero se persona a través de su Asociación de desmotadoras (AEDA)

2.2. Los argumentos jurídicos: causas de nulidad

El principal argumento jurídico en el que se apoya la sentencia del alto Tribunal, para anular la Reforma, fue la vulneración del *principio de proporcionalidad.* Las objeciones más importantes del Tribunal se refirieron a la falta de un estudio de Impacto sobre los efectos de la Reforma propuesta en un sector que genera más de un millón de jornales, y que en los datos utilizados por la Comisión no incluían los costes salariales para calcular la rentabilidad de las explotaciones.

2.2.1. Causas de nulidad esgrimidas por España

De forma esquemática pueden enumerarse los argumentos jurídicos invocados por España en su recurso para pretender la nulidad de la Reforma:

1.- Violación del Protocolo nº 4 del Acta de Adhesión de Grecia

2.- Vicio de forma por *Falta de motivación suficiente*

3.- Desviación de Poder, al haber utilizado el Consejo, el procedimiento de adaptación del Régimen de ayudas al algodón, previsto en el Protocolo nº 4, para una finalidad diferente a la contemplada en el mismo

4.- Violación de dos principios generales de Derecho Comunitario:

- *Principio de proporcionalidad*
- *Protección de la Confianza Legítima*

2.2.2. Causas de nulidad sentenciadas por el Tribunal

De todos los motivos esgrimidos por España, la sentencia del Tribunal recoge como fundamento de la anulación:

- La vulneración del *principio de proporcionalidad*, que era el hecho más importante por el que se cuestionaba si las medidas del nuevo régimen aseguraban una rentabilidad suficiente para garantizar la permanencia del cultivo en las zonas productoras.
- Sobre los efectos de la reforma en los municipios afectados, se destaca en la sentencia, que no habían sido evaluados en un estudio previo, que dimensionase dicho impacto socioeconómico.
- Que para las decisiones de siembra y determinación de la rentabilidad relativa del cultivo frente a otras alternativas, no procedía tener en cuenta el volumen de la ayuda desacoplada. Tal como defendía la Universidad de Córdoba, y también manejaba dicho criterio la Comisión en sus intervenciones.
- Que en los datos aportados por la Comisión en sus alegaciones, no fueron considerados la totalidad de los costes de mano de obra, que tienen especial trascendencia en este cultivo.
- Que a pesar de tratarse de un *'cultivo industrial'* no se han tenido en cuenta los efectos sobre el sector transformador de la industria desmotadora, que además genera otros efectos inducidos sobre el empleo y la actividad económica de los territorios donde se asienta.

3. ARGUMENTOS TECNICOS: EL IMPACTO SOCIOECONÓMICO

3.1. Los efectos de la Reforma según el estudio previo realizado

Tal como ya se ha indicado, los autores de la presente comunicación, por encargo de la Junta de Andalucía y del propio sector algodonero, realizaron el estudio sobre el posible impacto de la Reforma para acompañar al Recurso presentado por España. A continuación se exponen, de forma resumida, los principales resultados y aspectos metodológicos del citado estudio de impacto

Como se ha señalado anteriormente, la Reforma del Régimen de Protección al algodón recogida en el Reglamento (CE) nº 864/2004 propuso un desacoplamiento del 65% de la ayuda a este cultivo, quedando vinculado al mismo el 35% restante como ayuda a la hectárea. Este es el **instrumento de política agraria** que se propone para alcanzar el **objetivo** de la Reforma de este Régimen de apoyo que no es otro que "el mantenimiento de la producción de algodón en aquellas regiones para las cuales es importante para su economía" (según establece el Protocolo nº 4 del Acta de Adhesión de Grecia).

3.1.1. Principales aspectos metodológicos

La fuente de datos primarios, está basada en un exhaustivo estudio sobre la estructura socioeconómica de las explotaciones agrarias (agrícolas y ganaderas) de Andalucía. Además se han utilizan también otras fuentes de datos secundarios, tales como estadísticas oficiales, publicaciones especializadas o datos aportados por estudios de algunas organizaciones sectoriales, u organismos internacionales

El análisis de la estructura socioeconómica de las explotaciones agrarias de la Comunidad Autónoma andaluza está centrado en la realización de una encuesta, que recoge datos del año 2000 en la que se reconstruye la estructura de costes, la estructura productiva y el margen económico de las explotaciones.

Dicho trabajo se inscribe en el marco de un convenio de colaboración suscrito entre la Junta de Andalucía, concretamente el Servicio de Estudios Estadísticos de la Consejería de Agricultura y Pesca, el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA) y la *Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (División Ciencias Empresariales* (ETEA). El origen del proyecto de investigación parte de un primer estudio[189] (1991), y en él se estimaron los *márgenes brutos estándar* de las explotaciones agrarias de la Comunidad Autónoma andaluza, para lo que se realizaron **1.527 encuestas**.

El segundo estudio[190] (1994) se realizó en el marco de un trabajo más amplio que, de nuevo, la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía encargó a un equipo de investigación de ETEA y de la ETSIAM[191] (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes) de Córdoba y consistió en la realización del diseño y construcción de un sistema de información para el apoyo a la toma de decisiones en el ámbito agrario andaluz. Para ello se realizaron **1.500 encuestas** a otras tantas explotaciones agrarias andaluzas.

Finalmente, el último trabajo de investigación tiene como objetivo principal representar la realidad socioeconómica del sector agrario andaluz sobre los resultados obtenidos en el año 2000, a partir de un sondeo realizado sobre la campaña agrícola 1999-2000.

El diseño muestral

Sobre un universo poblacional compuesto por todas las explotaciones agrarias de Andalucía, entendidas como empresas agrarias, es decir unidades de gestión,

[189] Estudio de los márgenes brutos estándar de las explotaciones agrarias de Andalucía (1991).
[190] Diseño y construcción de un sistema de información para el apoyo a la toma de decisiones en el ámbito agrario de la Comunidad Autónoma de Andalucía (1994).
[191] Los miembros del equipo investigador de este proyecto, por parte de la ETSIAM, fueron coautores firmantes del estudio de impacto

independientemente de divisiones relacionadas con realidades administrativas, fiscales, etc. se procedió al diseño muestral, para obtener un conjunto de explotaciones que fuese representativo a tres niveles:

- *Sectorial*, entendido como actividades de la explotación.
- *Superficial*, entendido como tamaño o dimensión de la explotación
- *Socioeconómico*, entendido como valor añadido y consumo de mano de obra que determinadas explotaciones o actividades proporcionan al valor de la producción agraria y al empleo de la zona.

Para ello, se siguió un procedimiento de muestreo Polietápico, estratificado por conglomerados, con selección de las unidades primarias de muestreo (provincias) y de las unidades secundarias (explotaciones) de forma aleatoria y proporcional.

La distribución del error muestral se correspondió a las siguientes especificaciones:

- **intervalo de confianza del 95,5 %,** para máxima varianza (P=Q) de forma que
- se ha calculado el tamaño muestral para que **el error de muestreo** se mantuviese con valores **inferiores al < 2%**

Con estas restricciones, el tamaño muestral se fijó en **1.880 encuestas** dejando un remanente de 120 encuestas (un 6% del total del trabajo) para aquellas actividades que por su interés estratégico fuera interesante recabar mayor información, aunque en sí mismas no fuesen estadísticamente significativas. Finalmente, se realizaron **2.018 encuestas** a explotaciones agrarias en toda la Comunidad Autónoma de Andalucía. En relación a los análisis sobre las explotaciones de algodón, se debe señalar que entre el 6% de encuestas adicionales realizadas (120 encuestas más), para reforzar la significación estadística de algunos sectores estratégicos se encuentra precisamente el caso del algodón, lo que eleva la calidad de la muestra para este sector en cuanto a sus niveles de significación estadística frente al proceso posterior de inferencia.

Para analizar los efectos inducidos por la Reforma, sobre el cultivo del algodón en Andalucía, se retuvieron de la encuesta total, todas aquellas explotaciones que tenían la OTE[192] del algodón en alguna de las hojas de cultivo de la explotación, eliminando el resto que no estaban afectadas por el cultivo. Posteriormente se hizo una *Primera depuración*, eliminando aquellas explotaciones cuyos datos eran inconsistentes, absurdos o contradictorios. Tras este primer filtrado, se realizó una *Segunda depuración,* consistente en este caso en eliminar alguna explotación, que por situarse claramente en los extremos de la distribución de frecuencias introducían perturbaciones al análisis global por su marcado carácter atípico.

Con los datos de las explotaciones que habían pasado estos dos procesos de filtrado se diseñaron **dos matrices de ingresos y costes** en columnas y siendo las explotaciones las que ocuparon las filas. La primera matriz, recogía exclusivamente tanto los costes como los ingresos directamente asociados al cultivo del algodón. Por su parte la segunda matriz reflejaba los costes fijos y los costes generales de la explotación, no vinculados específicamente a un cultivo concreto. Obviamente, en el caso de explotaciones exclusivamente dedicadas al algodón, la imputación de estos costes es automática, ya que todos se afectan al cultivo en cuestión. Pero en el caso de las explotaciones mixtas, se debió tomar una decisión de imputación de estos costes entre las diferentes OTES que componían la alternativa de cultivos de la explotación. El criterio adoptado fue asignar los costes (fijos y generales de explotación) en proporción al *Valor Añadido Bruto* aportado por cada cultivo. De este modo se fusionaron las dos matrices de costes, pero individualizados para cada cultivo.

Como el objetivo del estudio era determinar, desde el supuesto de la racionalidad económica en la adopción de decisiones empresariales, la decisión de mantenimiento o de eliminación / sustitución del cultivo del algodón, no se tuvieron en cuenta los costes de las

[192] OTE: Orientación Técnico Económica

amortizaciones del inmovilizado ni la *remuneración de la tierra* ni *los costes implícitos (especialmente la remuneración de la mano de obra propia y familiar)*, por no ser elementos que suelan motivar las decisiones de siembra de los agricultores. Por tanto, sólo los *costes explícitos* fueron considerados en las simulaciones.

Antes de comenzar a analizar y a procesar los datos, se procedió a una Tercera *Depuración*, consistente en contrastar si las estructuras de costes de la encuesta se asemejaban a otros datos de costes facilitados por algunas empresas importantes que gestionan fincas de cultivo de algodón, con diferentes tamaños y emplazamientos dentro del territorio andaluz. El resultado de esta contrastación, devolvió un elevado margen de calidad de los datos, según estratos, de las estructuras de costes que se estaban utilizando en la encuesta. Posteriormente se actualizaron todos los flujos económicos para permitir las comparaciones temporales entre ingresos y costes.

La construcción de escenarios

El paso siguiente, consistió en la construcción de unos escenarios en los que inicialmente se mantenían constantes los costes y los rendimientos, y se variaban los ingresos según los diferentes porcentajes de acoplamiento y desacoplamiento de las ayudas al consumo.

El **primer escenario** analizado fue el que directamente se deriva de los instrumentos aplicados por la Reforma, con el Reglamento (CE) nº 864/2004 y un desacoplamiento del 65% de la ayuda. Dada la estructura de los costes contemplados de cada explotación agraria que cultiva algodón (que son los que se han señalado anteriormente), se puede considerar que en aquellos casos en los que los costes en los que se incurre cuando se adopta la decisión de cultivar algodón son superiores a la suma de la ayuda vinculada al cultivo (1.039 Euros/ha) más los ingresos procedentes de la venta del producto, al agricultor no le compensará mantener el cultivo. Una vez introducida esta hipótesis, en la muestra de las explotaciones algodoneras de Andalucía, se discriminan aquellas explotaciones que dejarían el cultivo, en las nuevas condiciones de la reforma, y de acuerdo con unos ingresos considerados estables en relación a los precios mundiales del algodón.

Tras dimensionar los resultados muestrales, de las variaciones en el cultivo, tanto en producción como en superficie, empleo, consumo de *inputs*, etc… se elevan dichos resultados respecto al universo de las explotaciones, a través de un proceso de inferencia estadística, para lo que fue diseñada la muestra.

El **segundo escenario** reproduce la misma estructura de cálculo y análisis, pero se introduce una nueva hipótesis, consistente en considerar que en el **escenario de la reforma con un desacoplamiento del 65%**, una estrategia empresarial que podría ser dominante, sería **minimizar los** costes **al máximo**, para maximizar el margen de explotación con la percepción de la ayuda desacoplada. En este caso de menor utilización de factores, era imprescindible introducir una corrección a la baja de los rendimientos, y por lo tanto de la producción.

3.1.2. Resumen de Resultados

Los resultados que aquí se presentan hacen referencia a *la eficacia del instrumento de política agraria seleccionado para alcanzar el objetivo propuesto* en dicha reforma, en aquellas zonas españolas para las que el algodón es importante en su economía.

En el análisis realizado no se evalúa el efecto de la parte desacoplada de la ayuda, ya que los ingresos que obtenga un agricultor en base a estos pagos, se perciben conjuntamente con los provenientes de otros cultivos, y no tienen impacto en la decisión de siembra, que es lo que se pretende analizar. Consideraremos dos factores que influyen de forma determinante en dicha decisión de siembra de un agricultor: la rentabilidad esperada (en función de los costes de producción, de la ayuda vinculada al cultivo y del precio) y el riesgo económico del cultivo.

Con respecto a la **rentabilidad esperada** por el agricultor, los datos sobre los costes del cultivo procedentes de la encuesta a la agricultura andaluza referida anteriormente en la

metodología, han sido contrastados y **depurados** con diversos informes tanto de la propia Comisión como de empresas, Asociaciones y Organizaciones Profesionales Agrarias implicadas en el sector. Así, dada la estructura de costes de cada explotación agraria que cultiva algodón, en aquellos casos en los que los costes en los que se incurre cuando se adopta la decisión de cultivar algodón son superiores a la suma de la ayuda vinculada al cultivo (1.039 Euros/ha) y de los ingresos procedentes de la venta del producto, el agricultor optará por abandonar este cultivo. Introduciendo esta hipótesis en la muestra de las explotaciones algodoneras de Andalucía para discriminar aquellas explotaciones que dejarían el cultivo, e infiriendo después esos resultados respecto al universo de las explotaciones, se tendría como resultado que con la aplicación de la Reforma aprobada en Abril de 2004 se provocaría el **abandono de entre el 39 y el 44% de la SUPERFICIE cultivada de algodón en España en la campaña analizada**. Esta superficie abandonada supondría una **reducción de entre el 46 y el 53% de la PRODUCCIÓN de algodón en España correspondiente a la citada campaña.**

Las cifras anteriores reflejan una situación en la que el agricultor mantiene su estructura de costes como consecuencia de continuar con el mismo nivel de utilización de factores de producción. Sin embargo, tal y como posteriormente se ha comprobado, el desacoplamiento de las ayudas agrarias estimula prácticas agrícolas de reducción de costes, al desaparecer el incentivo de la ayuda a la producción, lo que mermaría aún más el volumen total de producción de algodón, al disminuir el rendimiento por la reducción del empleo de *inputs*. Los cálculos realizados ofrecen unos resultados que supondrían una **reducción de PRODUCCIÓN de algodón de entre el 60 y el 70% de los niveles de la campaña base analizada, en un escenario probable de costes mínimos**[193]. En cualquiera de los dos escenarios señalados (mantenimiento de los costes actuales o en una estrategia de costes mínimos) se comprueba que el instrumento de política agraria seleccionado es ineficaz para alcanzar el objetivo del mantenimiento del cultivo en unos territorios altamente especializados en la producción y la transformación de algodón.

Otra de las consecuencias graves sobre el tejido socioeconómico de las zonas productoras de Andalucía sería la reducción del empleo en el sector. Así, según el estudio realizado, la aplicación de la Reforma aprobada supondría **una reducción de entre el 25 y el 30% del EMPLEO en el sector del algodón, en comparación con el empleo correspondiente a la campaña anterior a la aplicación de la Reforma.** Estos porcentajes de reducción de empleo, **podrían elevarse hasta un 40-50% en el escenario de costes mínimos**. Esta situación de pérdida de empleo es aún más grave cuando se considera que los territorios en los que se produce algodón están situados en regiones desfavorecidas de la UE, con altas tasas de desempleo, y con una economía que depende en un alto porcentaje tanto de la producción de algodón como de su transformación. Por tanto, ni se "*garantiza el mantenimiento de la renta de todas las fuerzas de trabajo empleadas en el sector, ni se salvaguarda la integridad del entramado de la sociedad rural*".

Por otro lado, la reducción de superficie y de producción tendría consecuencias no sólo sobre los cultivadores de algodón, sino también sobre las **empresas proveedoras de inputs y de maquinaria** para este cultivo. Así, la aplicación de la Reforma aprobada supondría, **una reducción de entre el 30 y el 40% del CONSUMO DE INPUTS (semillas, abonos y fitosanitarios) en el sector del algodón, entre un 25 y un 30% de la MAQUINARIA específica que se utiliza para el algodón quedaría sin utilidad.** Estos porcentajes de reducción de consumo de *inputs*, y utilización de maquinaria **podrían elevarse hasta un 40-50% en el escenario de costes mínimos** que se ha señalado anteriormente.

Por su parte, el efecto industrial más acusado y sin posible reconversión a otra actividad, sería el de la Industria desmotadora de algodón. Con la aplicación de la Reforma, el estudio estima que **entre un 45 y un 55% de la capacidad de transformación de la INDUSTRIA DESMOTADORA del algodón quedaría sin utilidad.** Dichos porcentajes

[193] En este escenario de reducción de utilización de *inputs* al mínimo, se considera un rendimiento de 2.000 kg/ha de algodón bruto.

elevarían hasta un 60-70% la PÉRDIDA DE CAPACIDAD DE TRANSFORMACION en un escenario de minimización de costes de los productores.

Ante la reforma aprobada por la UE para este sector, hay que considerar:

- Que la maquinaria que compone cada tren de desmotación es específica para este fin, y **no admite ningún otro uso alternativo**, ni puede ser susceptible de utilizar otra materia prima que no sea el algodón bruto por lo que las **inversiones realizadas quedarían totalmente inutilizadas**.
- Es indispensable **disponer de producción local** para el abastecimiento de las industrias desmotadoras ya que no existe mercado internacional de esta materia prima, al no ser susceptible de transporte en grandes distancias debido, por una parte, al deterioro que se provocaría en la calidad (la humedad del producto, sobre todo de la semilla, hace que la fibra se deteriore en un corto plazo de tiempo, y sea imposible por tanto realizar transporte marítimo de la mercancía) y por otra parte, el coste de flete lo hace inviable al suponer la fibra la tercera parte del algodón bruto.

CUADRO 2*:* Resumen del Impacto de la Reforma del Régimen de Apoyo al algodón

	Mantenimiento de Estructura de Costes	Escenario de Costes Mínimos
Reducción de superficie	**39-44%**	**39-44%**
Reducción de Producción	**46-53%**	**60-70%**
Pérdidas de empleo	**25-30%**	**40-50%**
Reducción de consumo de inputs	**30-40%**	**40-50%**
Reducción en la utilización de maquinaria	**25-30%**	**40-50%**
Reducción en la capacidad de transformación de la Industria desmotadora (ID)	**45-55%**	**60-70%**
Reducción en la facturación de la ID	**210-255 mill.€**	**275-325 mill.€**
Reducción en la facturación de la Industria Auxiliar de las ID	**8-10 mill. €**	**10-12 mill. €**
Reducción de empleo fijo en la ID	**140-175** empleos	**190-220** empleos
Reducción de empleos en plena campaña en la ID	**675-825** empleos	**900-1050** empleos
Reducción de empleos en la I. Auxilar	**400-500** empleos	**540-630** empleos
Inversiones de la ID que quedan inutilizadas	**80-95 mill. €**	**100-120 mill. €**

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Explotaciones agrarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía y de Informes proporcionados por la Asociación Española de Desmotadoras de Algodón (AEDA) y por las Organizaciones Profesionales Agrarias implicadas en el Sector

En estas circunstancias, la reducción de la capacidad de transformación de la industria desmotadora supondría una reducción en su facturación y unas pérdidas de empleos que se reflejan en el resumen que se recoge en el (CUADRO 2), tanto en un escenario de mantenimiento de la estructura de costes, como en un escenario de costes mínimos. Estas pérdidas, debe recordarse que se producen en territorios rurales de una región Objetivo 1 de la Unión Europea con graves problemas de desempleo. Por otro lado, los impactos sobre la industria transformadora son irreversibles, es decir, el cierre de factorías que conllevaría la aplicación de la Reforma sería definitivo y tendría un *efecto multiplicador* sobre la reducción, tanto de la superficie como de la producción de algodón, lo que agravaría aún más la situación de partida que se ha planteado en este escenario. Además, para medir correctamente el alcance del impacto analizado, las cifras que se recogen en el (CUADRO 2) deben situarse en los territorios en los que el cultivo del algodón y la industria desmotadora que lo sostienen constituyen unas fuentes de ingresos y empleo de primer orden, representando en algunos casos más del 80% de la actividad del territorio donde radican. En algunas zonas, desde el

punto de vista agronómico, las condiciones edáficas hacen imposible otra alternativa de cultivo a corto plazo.

A la vista de las cifras recogidas el cuadro anterior, la Reforma del Régimen de Apoyo al algodón no garantiza el mantenimiento de este cultivo en aquellas zonas españolas para las que el algodón es importante en su economía, por lo que puede afirmarse que el instrumento de Política Agraria seleccionado es "ineficaz" para alcanzar el objetivo propuesto. Esta situación, puede llevar a calificar la elección de los instrumentos utilizados en la Reforma de **manifiestamente inadecuados** para alcanzar los objetivos pretendidos.

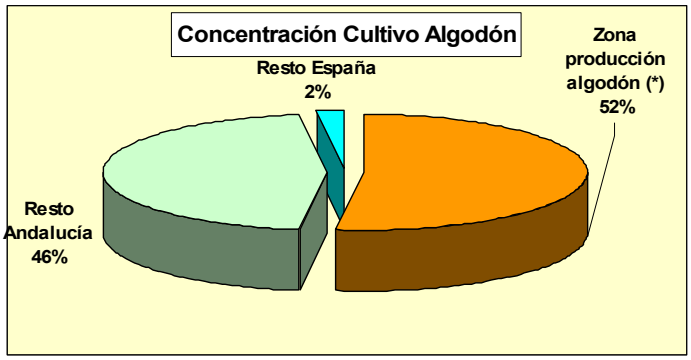
Además, a los potenciales efectos anteriormente estimados y descritos, provocados por de la aplicación de la Reforma, se deberían acumular las **pérdidas de superficie y producción del cultivo que se ya se han producido a lo largo del último quinquenio**. En efecto, España ya ha reducido su superficie en 25.000 ha desde el año 1998 (en 5 años). Esta reducción representa en torno al 22 % de la superficie, que aplicando un rendimiento medio de unas 3.486 kg/ha, equivaldría a un reducción estimada en torno a unas 87.000 toneladas en un periodo en 5 años. (equivaldría casi al 28 % de la producción actual) y esta pérdida se debería añadir a la estimada como previsible por efecto de la Reforma, lo que agravaría aun más la amenaza de desaparición del cultivo y los efectos de los costes sociales inducidos por la desactivación económica de este sector, con especiales consecuencias sobre el sector industrial.

Por otro lado, los **efectos territoriales** debidos a las cifras de reducción, tanto de superficie como de producción, que se han ofrecido tienen un impacto más acentuado aún, cuando se observa la concentración territorial del cultivo del algodón en las zonas productoras. Es decir, las pérdidas, tanto económicas como sociales, derivadas del abandono del cultivo del algodón se agravan debido al alto grado de concentración del cultivo en zonas ya de por sí deprimidas. Como indicador de esta concentración de la producción algodonera, se debe considerar que entre sólo **27 municipios**[194]**,** del total de 839 que componen la Comunidad Autónoma de Andalucía, se reparten el **80% de la SAU**[195] de Andalucía dedicada a este cultivo. Además, dichos municipios no se reparten de manera dispersa y homogénea, sino que, por el contrario, se concentran en zonas muy localizadas, de manera que el **52 % de la SUPERFICIE DE PRODUCCIÓN de algodón en España y en torno al 50 % de la capacidad de transformación de la INDUSTRIA DESMOTADORA se concentra en dos comarcas contiguas de unos 7.000 km^2.** Se trata de las comarcas de *La Vega* y de *La Campiña* de la Provincia de Sevilla. Ambas comarcas están contiguas, como se ha señalado, lo que agrava aun más el factor de concentración de los efectos territoriales de desactivación económica. Estos dos territorios están situados en una región Objetivo 1 de la UE (Andalucía), con altas tasas de desempleo (promedio del **25,3 %)** y economías altamente dependientes del algodón. Así, una reducción importante en el cultivo podría tener graves consecuencias en los procesos de desarrollo de estos territorios rurales. En ambas comarcas limítrofes (en un espacio territorial continuo), se agrupan 40 municipios, de los que sólo 15 de ellos concentran el 53 % de la producción andaluza de algodón, que debe recordarse que, a su vez, representa el 98 % de la producción nacional.

[194] Fuente: DAP. Consejería de Agricultura y Pesca
[195] SAU: Superficie Agraria Útil

GRAFICO 1

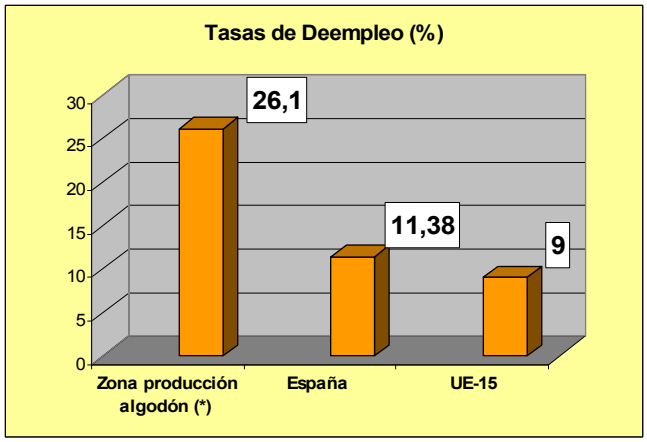
Concentración (%) del Cultivo de Algodón en Andalucía /España



Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por la Consejería de Agricultura y Pesca.
(*) La "Zona de producción de algodón" la componen los 15 municipios de Andalucía que concentran más de la mitad de la producción española en unas comarcas que abarcan unos 7000 km^2.

En esta zona productora de algodón de la provincia de Sevilla, que tan intensamente concentra la producción, el desempleo medio en los 15 municipios, donde se cultiva casi algo más del 50 % del algodón, se sitúa en una tasa del **26,1 %** de la población activa (sin considerar la capital Sevilla, que por ser una gran ciudad distorsiona los datos de las comarcas rurales afectadas). Tampoco las comarcas a las que pertenecen estos municipios ofrecen mayores oportunidades de empleo en el entorno geográfico próximo, ya que su tasa de paro ronda cifras muy similares con un promedio del **25,3 %**. Estas cifras se encuentran muy alejadas de la media del paro en España: **11,3 %,** o de la tasa media que se alcanza en la Europa de la zona euro, donde el valor se eleva tan sólo al **9%**.

GRAFICO 2 Tasas de Desempleo comparadas de las Zonas de Producción: 2001-2004



Fuente: SIMA del Instituto de Estadística de Andalucía. Censo de Población del Instituto Nacional de Estadística y EUROSTAT (*) La "Zona de producción de algodón" la componen los 15 municipios de Andalucía que concentran en torno al 50 % de la producción española.

3.2. La constatación a posteriori de los efectos de la Reforma

Los datos de la campaña 2006-2007 nos han permitido confirmar que las previsiones recogidas en el estudio de impacto realizado no sólo se han cumplido, sino que en algunos casos la reducción ha sido aún mayor[196]. Así, y en relación con la anterior campaña de cultivo (2005-2006), la **superficie sembrada de algodón** se ha reducido un **26,8%,** no alcanzando las 63.000 ha. En cuanto a la **producción recibida por las desmotadoras de algodón**, ésta se

[196] En este apartado ofrecemos la información proporcionada para la Campaña 2006-2007 por la Asociación Española de Desmotadoras de Algodón (AEDA)

ha visto mermada en un **60%**, no superando las 140.000 t. Como consecuencia de la puesta en marcha de una estrategia de reducción de costes, los **rendimientos en campo** han sido casi un **45%** inferiores a la media observada en la Campaña 2005-2006.

La magnitud del impacto provocado y el reconocimiento que establece la sentencia hacia la situación de las industrias desmotadoras, y ante la ausencia de medidas de apoyo de carácter nacional o regional, provocó que dichas industrias presentasen una reclamación de dichos daños directamente a la Unión Europea. Tras realizar los informes periciales se constató que el daño al conjunto del sector se acercó a los 25 millones de €. Seis factoría desmotadoras permanecieron inactivas durante la campaña analizada y una entidad cerró definitivamente. Hasta el momento se han amortizado 98 puestos de trabajo fijo y la repercusión en trabajadores eventuales para la próxima campaña se estima sufrirá una reducción de entre el 50 y el 70%. A la reducción de la producción recibida en las desmotadoras, habría que añadir también el descenso en los precios tanto de algodón desmotado como de semilla, tal y como se refleja en el siguiente CUADRO 3:

CUADRO 3: Evolución del precio del algodón desmotado y de la semilla

Año	Algodón desmotado €/kg[197]	Semilla €/kg
2006	0,9048	0,1490
2005	0,9428	0,1496
2004	0,8602	0,1599

Fuente: Asociación Española de Desmotadoras de Algodón

Por otro lado, la estrategia de minimización de costes ha provocado también una merma en la **calidad del algodón entregado en desmotadora**, que depende fundamentalmente de la semilla empleada y del contenido de humedad (H) e impurezas (I) en el momento de la entrega. En las semillas no ha habido mucha variación en estos años. Sin embargo, hasta el año 2006, las desmotadoras tenían un control de calidad contratado a una entidad independiente que aplicaba un protocolo igual en todas las desmotadoras para la determinación de estos parámetros. Con el paso del tiempo se logró mejorar los parámetros medios de H+I en desmotadora para acercarla a la media de la UE. También durante varias campañas se han hecho campañas divulgativas para evitar la contaminación del algodón bruto por materias extrañas, principalmente polipropileno, que causa graves daños a la industria. El control de estas materias también estaba incluido en el control de calidad contratado por las desmotadoras. En 2006 ya no se pudo contratar este control que obviamente era costoso para las desmotadoras. Además, en esta campaña han proliferado las cosechadoras tipo stripper que degradan mucho la calidad del algodón pues incorporan un mayor porcentaje de materias extrañas. También ha influido que para abaratar los costes de cultivo no se ha defoliado adecuadamente, por lo que en la recogida se han incrementado los porcentajes de impurezas. El resultado ha sido que el algodón entregado en desmotadoras ha llegado en peores condiciones que hasta la campaña actual. Por ello ha habido que intensificar los procesos de limpieza y acondicionamiento del algodón bruto, someterlo a más tratamiento. Esto tiene dos consecuencias directas: por un lado mayores costes de desmotado y mayor deterioro de las otras propiedades de la fibra[198] (elongación, resistencia, etc). Respecto al manejo del cultivo, la principal consecuencia ha sido el acortamiento de las fibras[199]. Este acortamiento se suele deber a falta de abonado y de riego.

[197] Medias ponderadas de las Campañas
[198] Cada proceso adicional de limpieza significa castigar la fibra y por tanto la pérdida de características tecnológicas y peor aprovechamiento industrial: más desperdicios, roturas, etc.
[199] En España normalmente todo el algodón era de 28mm o superior, y esta campaña se ven muchos algodones con 27mm e inferiores.

4. CONCLUSIONES

La sentencia del Tribunal de Justicia Europeo de septiembre de 2006 que anula la Reforma del Régimen de apoyo al algodón, es un elemento más del proceso de evolución de la Política Agraria Europea que nos invita a reflexionar acerca de la necesidad de dotar de altas dosis de coherencia a esta política. Su fragilidad, en cuanto a apoyo social y legitimidad, y la cada vez mayor estrechez presupuestaria, obligan a prestar especial atención a la eficacia en el diseño de la PAC. El reconocimiento en la citada sentencia de la vulneración del *principio de proporcionalidad*, resulta de gran importancia para las decisiones que se adopten en el futuro en este ámbito, en cuanto a que las medidas que se diseñen deberán acreditar el respeto a este principio.

A partir de los resultados del Informe Socioeconómico en el que se apoyo el recurso presentado por el Reino de España, se puede concluir que la Reforma del Régimen de Apoyo al algodón no garantiza el mantenimiento de este cultivo en aquellas zonas españolas para las que el algodón es importante en su economía, por lo que puede afirmarse que el instrumento de Política Agraria seleccionado era "ineficaz" para alcanzar el objetivo reconocido en dicha Reforma.

Por último, el que la realidad haya confirmado que las previsiones del estudio se han cumplido, avala la idoneidad de los instrumentos de análisis utilizados. En este sentido, es útil dotar a las metodologías de análisis de impacto de una política agraria de una flexibilidad suficiente que le permita incorporar las variables de análisis necesarias en cada caso. Estas variables son aquellas que condicionan la decisión del agricultor (costes salariales, amortización, ayuda acoplada o desacoplada, etc.), o que son determinantes en el efecto de la política agraria (impacto sobre la industria de transformación u otros efectos de carácter territorial).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOCEBA, A y MANERO, A (2006) *El comercio agrícola internacional europeo. El régimen del algodón.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid

ARRIAZA, M. et al. (2006) *Situación y perspectivas del Sector algodonero en Andalucía*. Unicaja Fundación. Málaga.

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA (2004). *Diagnóstico del sector algodonero andaluz.* Secretaria Gral. de Agricultura y Ganadería. Servicio de Estudios y Estadísticas. Unidad de Prospectiva. Sevilla

CONSEJO DE LA UE (2003). *Reglamento (CE) n° 1782/2003 del Consejo por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa en el marco de la política agrícola común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores.* Diario Oficial de la Unión Europea L 270/1 del 21 de abril de 2003.

CONSEJO DE LA UE (2004). *Reglamento (CE) 864/2004 del Consejo de 29 de abril de 2004 por el que se modifica, y se adapta el Reglamento (CE) no 1782/2003.* Diario Oficial de la Unión Europea L 161 de 30 de abril de 2004

GARCÍA, C. et al. (2004). *Estudio sobre la estructura socioeconómica de las explotaciones agrarias de Andalucía*. ETEA-Junta de Andalucía.

INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE ANDALUCÍA (Varios años). *Sistema de Información Municipal de Andalucía*. SIMA.

PARLAMENTO EUROPEO (2004). *Informe sobre la propuesta de Reglamento del Consejo que modifica el Reglamento (CE) n° 1782/2003 del Consejo*. (FINAL A5-0123/2004)

RAMOS, F. y GALLARDO, R. (2004) *Informe sobre el Impacto Socioeconómico de la Reforma del Régimen de Apoyo al Algodón.* Universidad de Córdoba.

ECONOMIC CONSEQUENCES OF COEXISTENCE BETWEEN GM AND NON-GM CROPS

Manuel Gómez-Barbero[200] and Emilio Rodríguez-Cerezo
EUROPEAN COMMISSION-DG JRC IPTS
Agriculture and Life Sciences in the Economy Unit

ABSTRACT

The EU's decision to introduce labelling thresholds for the adventitious presence of genetically modified (GM) material in non-GM products, necessary to safeguard consumer choice, paved the way for a regulated coexistence between GM and non-GM crops. There are no arrangements for regulated coexistence at farm level outside the EU. Nevertheless, exporting countries engaged in GM cultivation that want to sell commodities to one of the countries with labelling requirements have developed a new approach of coexistence between GM and non-GM farming that is market-driven. Both types of coexistence also occur beyond the farm gate. The potential economic impact of introducing coexistence measures, monitoring these measures and establishing liability schemes can be felt at different levels of the food/feed chain. This paper reviews the existing literature on the topic with the aim of drawing *ex ante* and, when feasible, *ex post* conclusions on these economic consequences.

Keywords: European Union, agricultural biotechnology, regulated and market-driven coexistence.

RESUMEN

La decisión de la UE de umbrales de etiquetado para la presencia adventicia de material genéticamente modificado en productos convencionales/orgánicos está en el origen de la coexistencia entre los tipos de cultivos de los cuales estos productos se derivan. Esta coexistencia, sin parangón fuera de la UE, es regulada. Si embargo, terceros países cultivadores de transgénicos que exportan a la UE, o a otras regiones con las mismas políticas de etiquetado, han desarrollado otro tipo de coexistencia no regulada y que está orientada al mercado. Ambos tipos de coexistencia también ocurre más aya de la explotación agraria e implican la toma de una serie de medidas que pueden generar un impacto económico. Este trabajo analiza la literatura existente sobre coexistencia para concluir, *ex ante* o *ex post* sobre este impacto.

Palabras clave: Unión Europea, biotecnología agraria, coexistencia regulada y orientada al mercado

[200] Contact author: European Commission-Institute for Prospective Technological Studies, Expo Building, Inca Garcilaso, s/n, 41092 Seville. Tel.: +34 95 4488370. Fax: +34 95 4488343. e-mail: manuel.gomez@ec.europa.eu; www.jrc.es
The views expressed in this paper are those of the authors and do not necessarily correspond to those of the European Commission.

1. Introduction

1.1. The EU approach: regulated coexistence

Unlike health and environmental risk assessments before introducing genetically modified (GM) crops[201], authorisation of GM crops for cultivation or import and labelling and traceability policies[202], all of which are covered by EU legislation, coexistence between GM, conventional and organic farming is governed by the principle of "subsidiarity"[203]. That means that Member States are to adopt their own national strategies to promote coexistence. The European Commission (EC) is in charge of gathering and coordinating information on the topic, developing guidelines based on that information and monitoring Member States' progress.

Consequently, in 2003 the EC adopted a Recommendation on guidelines for the development of national strategies and best practices to help Member States develop national legislative or other strategies for coexistence between GM, conventional and organic farming[204]. According to these guidelines, coexistence is concerned with the *"potential economic impact of the admixture of GM and non-GM crops, the identification of workable management measures to minimise admixture and the cost of these measures."*

The EU's decision to introduce labelling thresholds for the adventitious presence[205] of GM products in non-GM products, necessary to safeguard consumer choice, paved the way for this coexistence. A threshold of 0.9% applies to food and feed in the EU[206]. At farm level, for example, this means that unintended admixture of GM products above that tolerance threshold in a non-GM field might lead to loss of income for the non-GM farmer because of a lower market price or difficulties in selling the crop. If this happens then liability rules should come into play. The EC guidelines suggest that Member States review their liability law and check whether it offers appropriate instruments in this area. Some countries have adopted national liability rules to cover the eventuality of economic damage from GM admixture.

In a recent Communication[207] the EC gave an overview of coexistence measures implemented within the EU. The Communication referred to those Member States which have already adopted legislation and corresponding measures in this field. These are Austria (some of the federal states), Denmark, Germany, Italy, Portugal and the Czech Republic. Another fourteen countries have notified their draft measures. However, monitoring programmes have yet to be set up and implemented to verify the effectiveness and economic feasibility of the measures taken.

Coexistence measures and liability laws can generate extra costs at farm level. The trend followed by Member States has been for the burden of these costs generally to fall on the farmers cultivating GM crops[208]. These extra costs may offset the potential benefits of cultivating GM crops with the result that farmers may no longer find it attractive to cultivate them. Minimising adventitious GM presence in non-GM crops with cost-effective measures seems to be the only solution to meet the first condition set in the Commission Recommendation: *"No*

201 Directive 2001/18/EC of the European Parliament and of the Council of 12 March 2001 on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms and repealing Council Directive 90/220/EEC (OJ L 106 17.4.2001).

202 Regulation (EC) No 1830/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 concerning the traceability and labelling of genetically modified organisms and the traceability of food and feed products produced from genetically modified organisms and amending Directive 2001/18/EC (OJ L 268 18 10 2003).

203 Defined as the principle that the EU does not take action on a particular subject unless it is more effective than action taken at national, regional or local level (http://europa.eu/scadplus/glossary/subsidiarity_en.htm).

204 Commission Recommendation of 23 July 2003 on guidelines for the development of national strategies and best practices to ensure the coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming.

205 Unintentional or technically unavoidable presence.

206 No official threshold has yet been set for seed in the EU.

207 COM(2006) 104 final. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament of 9 March 2006 (Report on the implementation of national measures on the coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming) http://ec.europa.eu/agriculture/coexistence/com104_en.pdf.

208 According to the EC guidelines, the farmer who introduces the new type of production should bear responsibility for implementing the farm management measures necessary to limit gene flow.

form of agriculture, be it conventional, organic or agriculture using GMOs, should be excluded in the European Union".

1.2. The international approach: market-driven coexistence

The number of countries cultivating GM crops and the area under them worldwide are increasing and so is the number of domestic and international regulatory frameworks governing GM crops and derived products. Besides the EU, about 27 countries have either adopted or announced plans to introduce labels for GM products, each with their own tolerance thresholds (e.g. Switzerland, Japan, New Zealand, Australia and, for GM seed, India have already introduced compulsory labelling) (Phillips and McNeill, 2001). Coexistence is a concept increasingly used in the international political arena, but is not defined in international legal instruments (Boisson de Chazournes and Mbengue, 2005). In fact, at the time of writing to the authors' knowledge there are no arrangements for regulated coexistence at farm level outside the EU.

Nevertheless, exporting countries engaged in GM cultivation that want to sell commodities to one of the countries with labelling requirements have, of course, developed a new approach to coexistence between GM and non-GM farming that is market-driven. In most cases this forms part of broader identity preservation (IP) programmes[209]. On the other hand, such coexistence is still very unusual for two reasons. First, the domestic markets for these GM crops in the exporting countries are not segmented. Second, the export markets for identity-preserved non-GM varieties of these crops are still fairly small at global level. Price differences at the farm gate for non-GM maize, soybean, cotton or rapeseed have been rare or have not been enough to compensate farmers for switching to non-GM varieties, and the global share of the area cultivated with major GM crops has increased every year. Finally, GM crops are used predominantly for animal feed and not directly for human consumption.

1.3. Existing literature on the economics of coexistence and objectives of this paper

The potential economic impact of coexistence can be felt at the level of individual farms, of a given landscape or of an agricultural region or along an entire food and feed supply chain, whether entirely domestic, partly international or almost entirely international. Due to its novelty there is little (but growing) literature on the economics of coexistence. This shows great heterogeneity in the scope chosen, assumptions made and methodology applied. It covers different links in the food and feed chain (e.g. seed production, crop production, post-harvest monitoring, processing or combinations thereof), different products (e.g. maize seed and grain, cotton seed and fibre, refined oil from rape seed, refined sugar from sugar beet or feed mixture compounds from phytase wheat) and methods of analysis (from simple cost assessment to complex computable general equilibrium models).

Despite the fact that the existing literature suffers from the lack of data from real-life situations in the EU (excluding the Spanish case) and from the scarcity of market-driven coexistence, it is interesting to review the results with the aim of drawing *ex ante* and, when feasible, *ex post* conclusions on the potential economic consequences of coexistence. This gives policy-makers, stakeholders and the scientific community access to the latest scientific results and helps them to identify future research needs with policy relevance on the economics of coexistence.

This paper is organised as follows: Section 2 reviews studies on coexistence in the EU, splitting the issue into several categories: *ex ante* analysis at farm and landscape levels and coexistence beyond the farm gate and along the food and feed chains. It concludes with an overview of coexistence between GM and conventional maize in Spain. Section 3 studies market-driven coexistence and other international effects of EU labelling policies. An overview

[209] IP programmes can be defined as process-based systems developed by industry as a method to harness the value associated with a specialised commodity.

of coexistence between GM non-food/feed crops and non-GM crops is given in Section 4. Finally, some conclusions are drawn in Section 5.

2. Regulated coexistence: the EU case

2.1. Coexistence at farm and landscape levels

In primary production, different types of costs might arise as a consequence of introducing coexistence measures. The GM farmer's gross margin could decrease because of either losses of revenue (e.g. the opportunity cost of not growing the most economically advantageous crop[210] due to the need to introduce separation distances) or higher costs (additional cleaning of machinery, monitoring of measures introduced and liability).

In the first report by the European Commission's Joint Research Centre Bock et al. (2002) included a detailed analysis of the possible costs of changing practices, monitoring systems and potential insurance schemes for a large number of combinations of farms, crops and compliance thresholds. It covered winter oilseed rape, grain maize and potato. The report concluded that coexistence with a 0.9% threshold is possible, but with different costs and needs for changing farming practices. Most crops need few additional changes to meet the 0.9% threshold, with the exception of oilseed rape. Monitoring costs were found to be a major component of the total additional costs to ensure coexistence[211]. In the absence of a policy line at the time of drafting the first report, the burden of the cost incurred fell on both conventional and organic farmers. This assumption is no longer valid, as seen earlier in this paper. Member States are now stipulating that the GM farmer should take the measures and bear the additional costs. This consideration would change both the measures considered (or their share) and the scale of the economic impact.

Under Danish growing conditions, Tolstrup et al. (2003) estimated that the additional costs of ensuring coexistence in primary production range between 0% and 2% of the total costs of growing maize for silage, potatoes, cereals, field pea, field bean and lupin for both conventional and organic production. For oilseed rape, beet, grassland legumes and forage and amenity grasses the costs vary from 3% to 9% of the total costs in conventional production, but by 8% to 21% in organic production. This considerable difference stems from the tolerance thresholds targeted in primary production (1% was the maximum considered for conventional food and feed and 0.1% the maximum for organic production). The authors recognised that the results would vary if a different tolerance threshold were considered, which is the real situation now that the EU has set 0.9%.

Another study estimated the costs that UK farmers might incur from introducing measures to ensure coexistence between GM, conventional and organic winter oilseed rape (Areal and Copeland, 2005). Neither monitoring nor insurance costs were considered in this research. The findings showed that the extra costs depend on who takes the main measure - the separation distances between fields to limit cross-pollination - the organic, conventional or GM oilseed rape grower. Of all the possible scenarios, the one that minimises the total cost of coexistence is when the GM grower takes the measure and introduces the separation distance.

Gómez-Barbero et al. (2005) studied the potential introduction of GM cotton in Andalusia (Southern Spain) and the possible situations that might arise due to its coexistence with conventional cotton (including transport from the farm to the warehouse or to the ginner). The authors used information from expert panels, a literature review, a dedicated farmers' survey, a probabilistic model to estimate the maximum level of adventitious presence and the additional practices needed (if any) to ensure coexistence below different levels of adventitious presence. The analysis was completed in Messéan et al. (2006). Provided the adventitious

[210] One example is when the GM farmer introduces a separation distance between his field of Bt maize and a neighbouring field of conventional maize. The area of the Bt farmer's field within the separation distance can be cultivated with conventional maize. This opportunity cost is calculated as (Yield per hectare $_{(Bt\ maize)}$*Price $_{(Bt\ maize)}$)-(Yield per hectare $_{(Conventional\ maize)}$)* Price $_{(Conventional\ maize)}$)* number of hectares cultivated that are switched from Bt to conventional maize.

[211] According to the EC recommendations on coexistence, the measures adopted to ensure coexistence need ongoing monitoring and evaluation to verify their effectiveness.

presence of GM in non-GM seed remains below 0.5%, practices based on cleaning machinery are enough to keep the adventitious GM presence below 0.9% for cotton crop production. To comply with a threshold of 0.5% for adventitious GM presence in cotton seed production, no additional measures are required beyond those already in place for certified cotton seed production, so no extra costs have to be calculated.

Based on model simulations and expert opinions concerning particular landscapes in France, Messéan et al. (2006) also studied coexistence in maize and sugar beet seed and crop production. As regards coexistence between GM and non-GM maize, the study concluded that farmers intending to use GM varieties but with neighbouring non-GM maize fields within the mandatory isolation distance will be constrained in their choice. Expert consensus is that if these mandatory distances are too tight farmers will manage these fields by sowing non-GM maize. The economic consequences would then be related to the opportunity cost of not growing GM maize. At farm level, this cost equals the difference in economic performance between the GM and non-GM varieties – €84.84 per hectare in Spain, as shown in Gómez-Barbero et al. (manuscript in preparation). At regional level, the economic effects will depend on the landscape area affected. Other aggregate economic consequences of limited use of GM crop varieties at regional level would need further study. The economic consequences for GM farmers of introducing mandatory non-GM buffer strips are again related to the opportunity cost of not growing GM maize. At farm level, the impact on gross margins will depend on several factors, including the width of the strip and the size of the field (the impact will be greater for farmers with smaller fields, who will be more likely to opt out of GM varieties if buffer strips are mandatory). Cleaning harvesters between GM and non-GM fields is clearly effective for allowing coexistence. A cost of €50-€60 per cleaning operation is estimated. This can be reduced by harvesting GM and non-GM varieties in different periods to reduce the number of cleaning operations. In the case of coexistence between GM and non-GM maize seed production, the authors found that the economic consequences of additional measures for GM seed farmers are variable (depending on relative field sizes and the precise combination of measures), but may exceed 20% of the gross margin, assuming companies pay farmers the same prices for GM and non-GM seed. It would then be unattractive to produce GM maize seed, unless isolated clusters of suitable fields are found. Finally, in the case of sugar beet, compliance with the existing rules in France should be sufficient to keep adventitious GM presence in non-GM seed production within the 0.5% threshold. Additional measures have been recommended to ensure that such levels are maintained in the long term and even reduced. Depending on the target threshold (0.1%, 0.3% or 0.5%), additional costs would range from 6% to 14% of the gross margin.

Regarding coexistence between GM and non-GM sugar beet in crop production, Messéan et al. (2006) found no need for specific coexistence measures if the adventitious GM presence in non-GM seed remains below the set threshold[212]. GM farmers would therefore incur no extra costs. These results are not in line with the findings by Qvist et al. (2006) in their assessment of the qualitative impact of the Danish coexistence bill. Based on a small survey of farmers, the authors concluded that, despite the fact that Danish sugar beet growers are positive towards adoption of GM varieties, coexistence measures (e.g. information for hunters and cleaning of machines) can be a strong deterrent. It must be said, however, that this study used a non-representative sample of farmers and did not consider the potential benefits of cultivating GM sugar beet.

2.2. Beyond the farm gate

Pedersen et al. (2003) analysed the additional costs of avoiding admixture in combined GM and non-GM systems for processing refined oil from rape seed, refined sugar from sugar beet and feed mixture compounds from physate wheat in Denmark. The authors concluded that while the additional costs for sugar production are rather modest, feed from wheat and oil from rape seed coexistence at this stage of the food/feed chain is expensive, although not

[212] The only significant source of adventitious presence of GM sugar beet roots in the harvest from non-GM fields is the GM seed initially present in batches of seed.

prohibitively so. The differences in costs depend on the functionality and durability of the end-product (reflected in higher storage costs, higher cost of processing facilities and transport).

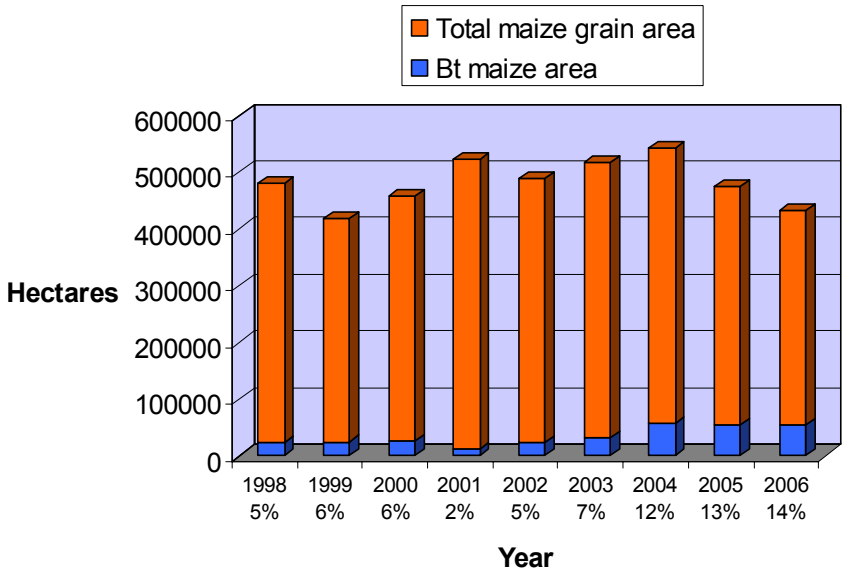
2.3. From the farm to the fork (or the feeding box)

Other studies with broader scope cover more links in the food and feed chain. This is the case with Meijer et al. (2005) who assessed the additional costs of guaranteeing supplies of non-GM feed for animal production in the Netherlands. These costs per metric tonne of raw material ranged from €36 (to achieve a GM content below 0.9%) to €82.5 (to achieve 0.0%) as a consequence of the non-GM declaration needed with the associated analysis certificate (using PCR), the monitoring systems in arable farms, monitoring of other links in the production chain and the necessary adaptations to chain management in order to achieve the target thresholds (in seed production, arable farming, trade, storage and transport). One interesting conclusion is how the extra costs of supplying non-GM feed add between 41% and 92% to the market value of maize. However, it is not clear whether or not this analysis considers the price premium (about 15% to 60%) that has to be paid, in most cases, to obtain non-GM soybeans (e.g. from Canada which exports this commodity to the Netherlands) (Anderson, 2005).

2.4. The Spanish case: from good agricultural practices to regulated coexistence

The rate of adoption of GM crops in EU agriculture is very low compared with other agricultural regions (60 000 hectares versus 54.6 million hectares in the USA). Only one GM crop (Bt maize, a type resistant to certain pests) is currently cultivated in the EU. This crop has been adopted on a significant scale in only one EU Member State – Spain, where it has been cultivated since 1998 and now accounts for 14% of the country's total maize-growing area (see Figure 1).

Figure 1: Development of Bt maize area in Spain



Alcalde and Peláez (2004) analysed the ease of introducing regulated coexistence in Spain combining a pair of farm characteristics in maize-growing regions (% of maize in total area cultivated and % of farms smaller than one hectare). Based on data from the 1999 agricultural population census and assuming that farms smaller than 1 hectare would have problems with coexistence while farms beyond 5 hectares would not, this study found that the three main Bt maize-growing regions (Aragon, Catalonia and Castilla-La Mancha) are implementing coexistence easily and at a low cost. Nevertheless, as shown in the scientific literature, depending on what Member States propose in their coexistence law, spatial isolation between GM and non-GM maize fields is the key to avoiding unintended admixture (Bock et al.,

2002; Devos et al., 2007; Messéan et al., 2006). Although the analysis carried out by Alcalde and Peláez is appropriate, the ease of introducing coexistence will largely depend on the mandatory isolation distances finally set by the Spanish competent authorities[213]. Messéan et al. (2006) stated that, besides the farm size factor, isolation distances do not affect all farmers equally because the distribution of maize fields is not random. Farmers whose neighbouring fields lie beyond the isolation distance will not face economic constraints in deciding whether or not to plant GM varieties and will experience no economic impact at farm level. The larger the mandatory isolation distance the larger the number of neighbouring farms within it and the larger the area of alternative crop which the GM farmer has to grow.

3. Market-driven coexistence and other international effects of EU labelling policies

One example of the international effects of EU and other labelling policies are the Canadian IP programmes to supply non-GM soybeans mainly to South-East Asia and Western Europe (e.g. UK, Belgium, Netherlands, France and Germany) (Anderson, 2005). To ensure IP, market-driven coexistence operates along the supply chain. For example, farmers under these programmes are requested to introduce isolation distances, while breeders either have to dedicate storage bins to non-GM soybeans or rigorously clean bins before use. Although not always, the added value generated from IP programmes for non-GM soybeans secures price premiums of 15% to 60%.

Another dimension of the IP and market-driven coexistence concerns the international seed trade. The introduction of GM varieties in agriculture has led to differentiation between two terms that were once used as synonyms – "varietal purity" and "genetic purity" (Scheffel and Tibelius, 2005). Some markets can demand specific (even zero) tolerance of adventitious GM presence in non-GM seeds, and the exporting country might lack regulatory requirements to segregate non-GM and approved GM varieties. For that reason, the OECD seed schemes are being reviewed to secure seed supplies to countries with different regulatory systems and international obligations.

Recent research has described how these assumptions may change with the introduction of GM crops used directly for human consumption, such as GM wheat or GM rice. In 2002 an application for genetically modified HT wheat was submitted to the US and Canadian authorities for approval for commercial cultivation. In 2004 the applicant dropped plans to release this GM wheat due to strong consumer resistance. Johnson et al. (2005) tried to estimate *ex ante* the aggregate economic welfare generated by introduction of HT wheat in the USA and the derived economic costs. They assumed that introduction of HT wheat will be accompanied by an IP system and will create two significant market segments: one consisting of consumers of non-GM wheat, the other of consumers who are indifferent to whether or not the commodity is of GM origin. Many crucial parameters in the wheat sector model run by Johnson et al. (2005) had to be assumed, for lack of experience with commercial HT wheat cultivation. For example, the expected yield increase and potential savings for adopters of HT wheat were estimated from data on HT soybean growers. The authors also assumed a 1% tolerance threshold for the presence of HT wheat in conventional wheat. Two wheat price scenarios were considered. The results showed that producers and consumers of non-GM wheat bear the extra costs of segregation and identity preservation. These costs are substantial and depend mainly on the tolerance threshold considered. For the base-case assumption, these costs outweigh the economic benefits derived from introduction of GM wheat, resulting in a small net welfare loss at global level. The distribution of the welfare effect depends heavily on wheat prices, but in all price scenarios consumers who are indifferent to the origin of the wheat benefit from introduction, paying lower market prices. Consumers of non-GM wheat suffer losses because of the segregation costs. The authors estimated that the majority of non-GM wheat consumers will be outside the USA; therefore any losses will essentially be for foreign consumers. In the "low price" scenario the welfare loss is largely borne by US taxpayers and by non-GM consumers in foreign countries. Wheat producers have small net benefits. In the "high price" scenario wheat producers bear net losses, absorbing part of the segregation cost

[213] Spain has proposed different distances in successive draft coexistence regulations, ranging from 20 to 200 metres.

together with consumers of non-GM wheat. Sensitivity analysis applied to the "low cost" scenario shows that US economic well-being increases as long as the adoption rate for GM wheat increases. In short, the authors concluded that, given the impact of tolerance thresholds on global welfare gains, there is an economic rationale for including reasonable tolerances in commercial transactions. They also concluded that, because of the different attitude of US consumers towards biotechnology, US welfare may improve with high rates of HT wheat adoption while foreign welfare declines.

4. Coexistence and non-food/feed crops (industrial, pharmaceutical, energy crops)

Use of GM plants to produce pharmaceuticals[214] (PMPs) and industrial proteins[215] (PMIPs) has emerged as a new opportunity for the ailing agricultural sector (Moschini, 2006; Williams, 2007; Zika et al., 2007). However, these applications also raise the issue of coexistence between these GM plant hosts and traditional agriculture. This case raises significant safety or market concerns. Williams (Williams, 2007) described a case in North Carolina (USA) where a biotech company has been granted a licence for testing GM rice hosts to produce two industrial proteins on 135 hectares. Williams says that only larger farmers with more land and higher income could scale up this production due to the tight compliance guidelines laid down for cultivation of PMPs and PMIPs. Zero tolerance of adventitious presence of these plant materials applies to food and feed supplies and therefore the measures which have to be taken to avoid admixture are very tight and costly. Despite these measures, in the event of failure to meet the zero tolerance, the economic impact would be huge and so would the liability. Following the same line, Moschini (2006) concluded that although PMPs and PMIPs are unlikely to harm human health if their compounds were to end up in food and feed supplies, this would be catastrophic in economic terms and would have adverse effects on future biotechnology research.

5. Conclusions

The number of countries cultivating GM crops and the area under them worldwide are increasing and so is the number of domestic and international regulatory frameworks governing GM crops and derived products. In particular, the various regulatory systems for GM food/feed labelling worldwide pose a challenge to agricultural supply chains.

The first step is that farming has to adapt to ensure coexistence between GM and non-GM crops. Two models have emerged. EU Member States are regulating these adaptations, following European Commission recommendations, while in other countries the strategies needed on coexistence are market-driven.

The potential costs for farmers in the EU system are still unknown. Coexistence suffers from the lack of data on real-life situations. Spain is the only EU Member State cultivating a GM crop on a significant scale, with coexistence based on good agricultural practices. The economic consequences of regulated coexistence are therefore still a theoretical discussion in most cases under the draft law scenarios. However, judging from the small number of existing *ex ante* analyses, these costs can be expected to be highly variable depending on the regions and crops and will have an influence on adoption. Coexistence measures can also be non-technical, such as the obligation on farmers to provide information on GM crop cultivation to the general public in a national register or their duty to inform neighbour farmers. These measures are not supposed to imply any cost, apart from taking a little time, but can also discourage adoption of GM crops.

[214] One example is use of plants to express monoclonal antibodies that are then used in the diagnosis, prevention and cure of diseases. Another is production of vaccines in plants for use in both human and animal health (see Moschini, 2006).

[215] Examples include use of plants to produce enzymes which are then used in producing detergents, industrial products, etc. and GM crops with specific traits suitable for bioenergy production (see Moschini, 2006).

There is very little research on the costs of coexistence for farmers in non-EU systems. Nevertheless, it is clear that these costs must be offset by the possibility of obtaining price premiums for non-GM production, guaranteeing long-term contracts to sell the output or both. Otherwise the farmers concerned would grow GM.

Regarding the costs after the farm gate, there are examples of American countries gathering non-GM grain for some EU or Asian markets. These costs, which depend on the threshold in the importing country, have allowed two production chains, GM and non-GM, to operate.

Future crops, such as wheat and rice, destined for the food chain will cause much marked segmentation and create a new scenario for calculating IP costs. The same will be the case with coexistence between GM plants to produce pharmaceuticals and industrial proteins and non-GM plants for food and feed.

REFERENCES

Alcade, E. and Peláez, P. (2004). Coexistencia de maíz Bt modificado genéticamente en España. *In* "V Congreso español de economistas agrarios: agricultura, alimentación y espacio rural en transición" (AEEA, ed.), Vol. 1, Santiago de Compostela (Spain).

Anderson, L. E. (2005). Using identity preservation to meet market demands: the case of Canadian non-GM IP soybeans. *In* "Second International Conference on Coexistence between GM and non-GM based agricultural supply chains" (A. Messéan, ed.), Vol. 1, pp. 153-156. Agropolis Productions, Montpellier (France).

Areal, F. J. and Copeland, J. (2005). Coexistence of GM and non-GM winter oilseed rape: estimating costs for regulatory impact assessment in the UK. *In* "Second International Conference on Coexistence between GM and non-GM based agricultural supply chains" (A. Messéan, ed.), Vol. 1, pp. 143-148. Agropolis Productions, Montpellier (France).

Bock, A.-K., Lheureaux, K., Libeau-Dulos, M., Nilsagard, H. and Rodriguez-Cerezo, E. (2002). "Scenarios for coexistence of genetically modified, conventional and organic crops in European agriculture", Rep. No. EU 20394 EN. European Commission, Seville (Spain).

Boisson de Chazournes, L. and Mbengue, M. M. (2005). International legal aspects of the coexistence between GM and non-GM products: approaches under international environment law and international trade law. *In* "Second International Conference on Coexistence between GM and non-GM based agricultural supply chains" (A. Messéan, ed.), Vol. 1, pp. 15-28. Agropolis Productions, Montpellier (France).

Devos, Y., Reheul, D., Thas, O., De Clercq, E. M., Cougnon, M. and Cordemansd, K. (2007). Implementing isolation perimeters around genetically modified maize fields. *Agronomy for Sustainable Development,* 27.

Gómez-Barbero, M., Berbel, J. and Rodriguez-Cerezo, E. (manuscript in preparation). "Adoption and economic impact of the first genetically modified crop introduced in EU agriculture: Bt maize in Spain." European Commission, Seville.

Gómez-Barbero, M., Messéan, A., Angevin, F., Menrad, K., Reitmeier, D. and Rodriguez-Cerezo, E. (2005). Coexistence of GM and non-GM cotton crops in Andalusia (Southern Spain). *In* "Second International Conference on Coexistence between GM and non-GM based agricultural supply chains" (A. Messéan, ed.), Vol. 1, pp. 165-168. Agropolis Productions, Montpellier (France).

Meijer, G. A. L., Colon, L. T., Dolstra, O., Ipema, A. J., Smelt, J. J., de Vlieger, J. J. and Kok, E. J. (2005). Supply of non-GM feed in consumer-driven animal production chains. *In* "Second International Conference on Coexistence between GM and non-GM based agricultural supply chains" (A. Messéan, ed.), Vol. 1, pp. 149-152. Agropolis Productions, Montpellier (France).

Messéan, A., Angevin, F., Gómez-Barbero, M., Menrad, K. and Rodríguez-Cerezo, E. (2006). "New case studies on the coexistence of GM and non-GM crops in European agriculture." Seville.

Moschini, G. (2006). Pharmaceutical and Industrial Traits in Genetically Modified Crops: Coexistence with Conventional Agriculture. *American Journal of Agricultural Economics,* 88, 1184-1192.

Pedersen, S. M., Gylling, M. and Sondergaard, J. (2003). A method to assess the cost of avoiding admixture in a combined GM and conventional processing system. *In* "The 1st European Conference on the Coexistence of Genetically Modified Crops with Conventional and Organic Crops" (B. Boelt, ed.), Vol. 1, pp. 131-133. Danish Institute of Agricultural Sciences, Snekkersten (Denmark).

Phillips, P. W. B. and McNeill, H. (2001). Labelling for GM foods: theory and practice. *In* "Agbioforum", Vol. 2001, p. 4.

Qvist, H. W., Lundsgaard, H. and Brandt, J. (2006). GMOs Neighbourhoods - Will Coexistence Be A Geographically Realistic Possibility? *Geografiska Annaler, Series B: Human Geography,* 88, 199-213.

Scheffel, M. and Tibelius, C. (2005). Seed certification as a model for managing coexistence: results of an OECD Workshop on Seed Certification and Modern Biotechnology, Sept. 2005. *In* "Second International Conference on Coexistence between GM and non-GM based agricultural supply chains" (A. Messéan, ed.), Vol. 1, pp. 157-159. Agropolis Productions, Montpellier (France).

Williams, C. (2007). The fit between organic and pharma crops in North Carolina. *Nature Biotechnology,* 25, 166-167.

Zika, E., Papatryfon, I., Wolf, O., Gómez-Barbero, M., Stein, A. J. and Bock, A.-K. (2007). Consequences, Opportunities and Challenges of Modern Biotechnology for Europe. *In* "Reference Report (EN 22728 EN)" (JRC of the European Commission, ed.), Vol. 2007. European Commission, Seville (Spain).

PROSPECTIVA SOBRE LAS ALTERNATIVAS DE CULTIVOS PARA BIOCARBURANTES EN EL TERRITORIO ESPAÑOL.

Esteban Alcalde[216] y Pilar Román
Syngenta Seeds

RESUMEN

El cumplimiento de los compromisos de Kyoto está impulsando el empleo de los biocombustibles en la UE. En el caso español, el Plan de Energías Renovables fija unos objetivos para la sustitución del 5,75% de biocarburantes en el transporte. La producción de estos biocarburantes exige la dedicación de grandes extensiones de cultivos impactando sobre la cadena agroalimentaria actual. Se ha realizado una primera prospección sobre las distintas alternativas de cultivos para biocarburantes y su posible implementación en España para conseguir los objetivos marcados en el PER. Los datos del estudio muestran que la agricultura española está mucho mejor preparada para la producción de bioetanol que de biodiesel. La producción de bioetanol plantea asimismo distintas estrategias según los cultivos elegidos impactando de forma diferenciada sobre las distintas zonas agrícolas. Es necesario un mayor estudio del impacto de la producción de biocarburantes para un desarrollo sostenible de la producción de biocarburantes.

Palabras clave: biocombustibles, bioetanol, biodiesel, biocarburantes

ABSTRACT

The Kyoto protocol is promoting the use of biofuels in the EU. In Spain, the Renewable Energies Plan (PER) is fixing concrete targets to achieve the substitution of the 5,75% of transport biofuels. The production of this amount of biofuel requires an extensive use of crop land impacting on the actual Food/Feed chain. A prospective study has been done on the potential biofuel crops and the possibilities of their implementation in Spain to comply with the PER targets. Results show that the Spanish agriculture is much better adapted to the bio-ethanol crop production than for biodiesel crops. Furthermore different crop strategies for bioethanol production lead to a differentiate impact in the Spanish agriculture. Further research is necessary to develop a sustainable biofuel crop production in Spain.

[216] Dirección de correspondencia: Esteban Alcalde. Syngenta Seeds
C/ Ribera del Loira, 8-10, 28042 Madrid. esteban.alcalde@syngenta.com

1. Introducción

La preocupación por el calentamiento global, el cumplimiento de los compromisos de Kyoto y la búsqueda de alternativas al petróleo está impulsando el empleo de los biocombustibles en la Unión Europea. Dentro de los biocombustibles, materiales renovables capaces de transformarse en energía tienen un papel especial los biocarburantes, aquellos carburantes combustibles, generalmente líquidos, de origen vegetal, que se pueden emplear solos o mezclados con productos petrolíferos en los motores de combustión interna de los vehículos. Aunque hay otros tipos de biocarburantes, los principales, reconocidos como tales por la legislación española actual, son el bioetanol y sus derivados y el biodiesel.

La Directiva 2003/30/CE relativa al fomento del uso de biocarburantes, establece una sustitución del 5.75% de biocarburantes en el total utilizado por el sector transporte para el 31 de Diciembre de 2010. En España el Gobierno aprobó en 2005 el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4) y el nuevo Plan de Energías Renovables (PER) (2005-2010) siguiendo las líneas de la directiva europea.

La producción de estos biocarburantes exige la dedicación de grandes extensiones de cultivos como productores de materia prima para el proceso industrial. Sin embargo estas producciones de biocarburantes en la UE no se pueden llevar a cabo en nuevas tierras o exclusivamente en las denominadas “tierras de retirada” sino cambiando el destino de áreas dedicadas hasta ahora a la producción agrícola hacia biocarburantes. Este cambio de utilización está generando un impacto en la cadena agroalimentaria que ve la aparición de un competidor por la materia prima en un mundo donde simultáneamente está aumentando la demanda de alimentos por el despegue económico de los países asiáticos, especialmente China. El primer resultado de estas primeras tensiones en los mercados ha sido el aumento del precio de las materias primas.

Paradójicamente la producción de biocarburantes necesita para ser económicamente rentable, el apoyo público en forma de subvenciones a los agricultores y/o en reducción de impuestos a los productores industriales de biocarburantes. Este incentivo público a la producción de biocarburantes hace más compleja la contraposición de intereses de los agricultores de la UE que reclaman que estas producciones de biocarburantes puedan llevarse a cabo en el territorio de la UE con el de los industriales procesadores que lógicamente buscan un suministro de materia prima al menor coste posible recurriendo a las importaciones de países terceros. Estos conflictos reclaman que se desarrollen estudios y análisis que fundamenten la estrategia de desarrollo de biocarburantes en España para que éste sea sostenible y redunde en el desarrollo rural.

Este estudio tiene como objetivo hacer una primera prospección sobre la influencia de los factores agronómicos en las distintas alternativas de cultivos para biocarburantes que se podrían implementar en España para conseguir el cumplimiento de los objetivos del PER y analizar su factibilidad desde un punto de vista de racionalidad agro-económica.

2. Los objetivos del PER

La directiva 2003/30 marca como objetivo para el 2010 la utilización del 5,75% de biocarburantes en el transporte de la UE., éste es el mismo objetivo que fija el PER para el transporte en España. Sin embargo el consumo de biocarburantes en España representó en 2006 tan sólo el 0,53% del mercado nacional de gasolinas y gasóleo para el transporte, de acuerdo con los datos de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA). En términos energéticos, las ventas nacionales de bioetanol procedentes de las plantas españolas representaron una cuota de mercado del 1,57% del conjunto de la gasolina de automoción consumida en España, las ventas de biodiesel procedentes de las plantas españolas alcanzaron tan sólo una cuota de mercado del 0,23%. El principal biocarburante consumido en España fue de nuevo el bioetanol, con el 74 % del total (178.940 tep), correspondiendo el resto

al biodiésel (62.909 tep). Ello significa que España deberá multiplicar por 11 su actual cifra de consumo de biocarburantes para cumplir el objetivo de alcanzar en 2010 del 5,75%.

Para cumplir con el objetivo de la directiva comunitaria, el PER ve necesario disponer de casi dos millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep). De esa cifra, 750.000 toneladas deberían ser para la obtención de bioetanol: 550.000 de cereales y biomasa y 200.000 de alcohol vínico. Para la producción de biodiésel se deberán disponer de 1.211.000 toneladas equivalentes de petróleo, de las que 1.021.800 serían de aceites vegetales puros y otras 200.000 toneladas de aceites usados. Por tanto, el incremento de la producción de biodiésel provendrá de aceites vegetales puros en un 83,6% del total.

Tabla 1. Los objetivos energéticos propuestos para cada tipo de recurso y biocarburante.

OBJETIVOS ENERGÉTICOS 2005/2010 (TEP)	
Recursos	
Cereales y Biomasa	550.000
Alcohol vínico	200.000
Aceites vegetales puros	1.021.800
Aceites vegetales usados	200.000
Aplicaciones	
Bioetanol	750.000
Biodiesel	1.221.800
TOTALES	
Energía primaria (tep)	1.971.800

Fuente: IDAE

2. Producción de materia prima

2.1 Bioetanol vs Biodiesel

Actualmente existen dos tipos mayoritarios de biocarburantes: el bioetanol y el biodiesel, existen otros en desarrollo como el biobutanol pero todos podrían clasificarse en dos grandes grupos: el de los bioalcoholes y el de las biograsas. Esta es una primera distinción muy importante desde el punto de vista agronómico ya que los tipos de cultivo que pueden producir cada uno de estos carburantes es muy diferente. El bioetanol se produce básicamente mediante la fermentación de granos ricos en azúcares o almidón como, por ejemplo, los cereales, y se utiliza en los motores de explosión como sustitutivo de la gasolina. El biodiésel se obtiene, en cambio, a partir de plantas oleaginosas, como la colza y el girasol, si bien se pueden también utilizar como materia prima para su elaboración los aceites de fritura usados o incluso las grasa animales. El biodiésel se utiliza en los motores de compresión o diesel como sustitutivo del gasóleo. La decisión de producir bioetanol o biodiesel determinará el tipo de cultivo a emplear.

El estudio se ha centrado en los seis cultivos energéticos que debido a su contenido en almidón (trigo, cebada, maíz), por su alto contenido en sacarosa (remolacha) y su alto contenido en aceite (colza y girasol), son los utilizados actualmente para fines bioenergéticos en climas como el español. No se consideran otros cultivos alternativos como la caña de azucar para bioetanol o la palma, para biodiesel ya que son propios de zonas tropicales y no se podrían cultivar de forma extensiva en nuestro territorio. Tampoco se consideran otros nuevos cultivos ya que su potencial introducción en la agricultura española requiere un período de tiempo mayor que el fijado para el PER hasta 2010 y en consecuencia sólo tendrán una contribución marginal al cumplimiento de estos objetivos.

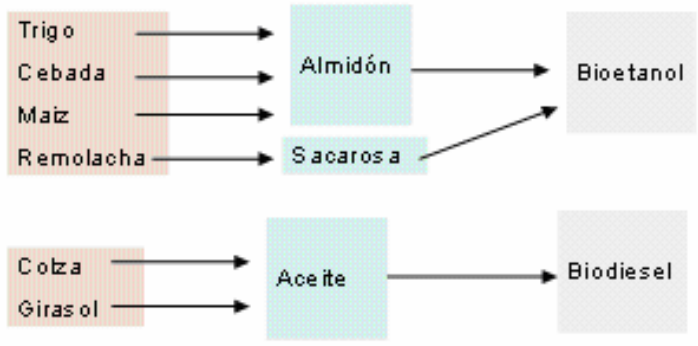


Fig. 1. Cultivos para biocarburantes en España.

La decisión de fomentar el biodiesel o el bioetanol implicará el fomento de distintos tipos de cultivos lo que económicamente es una decisión crítica ya que existen enormes diferencias entre la productividad de cada uno de ellos. Por ejemplo en remolacha se pueden obtener producciones de 100 T /Ha mientras que en girasol obtener 4 T/Ha se puede considerar como excepcional. Además los cultivos no son fácilmente intercambiables entre sí dentro de un territorio dado; un agricultor no puede optar, dentro de una racionalidad económica, por cualquier cultivo, por ejemplo la remolacha y el maíz exigen parcelas de cultivo con regadío que excluyen las zonas en secano. En consecuencia el fomento de bioetanol o biodiesel impactará de distinta forma en las diferentes Comunidades Autónomas y dentro de ellas favorecerá a diferentes territorios y a distinto tipo de agricultores.

2.2 Productividad de los distintos cultivos.

El tipo de cultivo no es la única variable de estudio ya que la viabilidad y productividad de los distintos tipos de cultivos depende de muchos factores agronómicos que determinen que ciertas producciones no sean viables económicamente en determinadas regiones o zonas agronómicas. No son los mismos rendimientos los obtenidos en trigos del valle del Guadalquivir o en la comarca de la Bureba en Burgos, que los que se pueden conseguir en secanos de Cuenca. En consecuencia el suministro de materia prima necesaria para las plantas de biocarburantes exigirá extensiones de cultivo muy diferentes dependiendo de si consideramos en zonas de altos/medios/bajos rendimientos. Esto puede ser un factor importante en el coste del aprovisionamiento logístico de una planta o en el impacto sobre los operadores de la alimentación humana o animal de una zona determinada; por ejemplo si el suministro necesario de pipa de girasol para producir el biodiesel de las plantas instaladas en Andalucía requiriera el 50% de la producción actual de girasol el impacto sobre el mercado de aceite de girasol para consumo humano podría ser de enormes dimensiones.

Para comparar las producciones, rendimientos y extensiones de los diferentes cultivos mencionados en España, se ha analizado los datos procedentes de los boletines de estadísticas de superficie del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Tabla 2. Rendimiento de cosecha de los principales cultivos agroenergéticos y la extensión de tierra destinada a cada uno de ellos. Elaborada a partir datos MAPA

	Nivel de Rendimiento de los cultivos[a)]			
Cultivo	Bajo	Medio	Alto	Hectáreas dedicadas en España al cultivo [b)]
Trigo	2.35	3.64	7.00	1.333.300
Cebada	2.73	3.43	5.00	2.505.700
Maíz	5.65	9.84	14.00	362.200
Remolacha	51.84	74.92	85.00	86.300
Girasol	0.99	1.29	2.50	629.600
Colza	1.78	2.77	3.70	5.700

[a)]Los rendimientos se han calculado siguiendo el "Avance de superficies y producciones agrícolas" del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Las producciones consideradas han sido las del año 2004, en los años 2005 y 2006 a causa de la sequía no se han considerado como representativos los datos de superficie y rendimientos.

En la clasificación de los rendimientos en bajo, medio y alto, en primer lugar se hallaron todos los rendimientos correspondientes a cada cultivo por comunidad autónoma y a continuación se adoptó la siguiente pauta:

Bajo: correspondiente al valor estadístico del segundo cuartil

Medio: correspondiente al valor estadístico del tercer cuartil

Alto: Valor teórico del rendimiento que se podría obtener en condiciones climáticas idóneas y sin restricción de agua y nutrientes para el cultivo

[b)] La extensión destinada a cereales y girasol disminuyó en 2005 y 2006 debido a la sequía, por tanto, se espera retomar en 2007-2008 la extensión habitual de estos cultivos, que es la considerada en el MAPA, según los datos 2004. Para remolacha y colza, las extensiones aumentaron en 2006 debido al auge de los biocarburantes, por lo que se consideran los datos del MAPA del año 2006.

En el ámbito temporal del PER (2005-2010) consideramos que la extensión media actual dedicada a cada cultivo, es un parámetro muy relevante sobre la adaptación del cultivo a las condiciones agronómicas y estructurales presentes en la agricultura española. .Por supuesto si las condiciones económicas o estructurales cambian estas superficies se modificarán, sin embargo la decisión de sembrar un cultivo u otro no es completamente libre para un agricultor sino que responde a muchas restricciones como si dispone de riego o no, necesidad de maquinaria específica, condiciones agroclimáticas, rotación de la explotación etc. Debido a la naturaleza de estas restricciones no parece razonable prever que el horizonte de 2010 se puedan cambiar drásticamente las mismas.

2.3 Rendimiento en biocarburante de las distintas materias primas.

Para conocer el rendimiento de cada cultivo en biocarburante, fueron diversas las fuentes consultadas. Abengoa (productor líder en España de bioetanol) proporcionó los rendimientos en etanol para los cultivos de trigo, cebada y maíz, fueron éstos unos valores teóricos, y que debido a su experiencia como productores de bioetanol, consideran que los rendimientos reales están en torno al 90-95% de los teóricos. Para la remolacha, Syngenta Seeds se encargó de proporcionar los rendimientos en etanol de ésta.

Respecto al biodiésel, el rendimiento de la semilla de colza fue facilitado por el ITACyL (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León), y la información referente a la pipa de girasol se obtuvo de Syngenta Seeds. Teniendo en cuenta, que los valores obtenidos se referían a aceites crudos y que en el refinado de este aceite se pierde alrededor de un 20%, se pudo obtener el rendimiento de los cultivos de oleaginosas en biodiesel.

Tabla 3. Rendimiento biocarburante/materia prima

Cultivo	Kg biocarburante / Kg materia prima
Trigo	0,370
Cebada	0,317
Maíz	0,394
Remolacha	0,078
Girasol	0,336
Colza	0,336

Se calculó la cantidad de biocarburante que se obtendría de cada cultivo, por hectárea y para cada rendimiento. Esto se halló multiplicando el rendimiento por hectárea (kg de materia prima/ha) -tabla 2- por la conversión de materia prima en biocarburante (kg de biocarburante/kg materia prima)

Tabla 4. Rendimiento en biocarburante de cada cultivo.

	kg biocarburante/ha		
Cultivo	Rend. Bajo	Rend. Medio	Rend Alto
Trigo	869	1.347	2.590
Cebada	863	1.085	1.585
Maíz	2.226	3.876	5.516
Remolacha	4.090	5.911	6.706
Girasol	335	433	840
Colza	599	930	1.243

2.3 Extensiones de cultivos necesarias para los objetivos del PER

El PER presenta los objetivos en forma de Toneladas Equivalentes de Petróleo (Tep). En la tabla La conversión que se ha utilizado entre Tep y toneladas de biocarburantes

Tabla 5. Equivalencias entre Tep s y Toneladas de biocarburante. Elaboración propia

Biocarburante	Tep (tabla 1)	1 Tep *	Tm biocarburante**
Bioetanol	550.000	993.630.000 litros	783.974
Biodiesel	1.021.800	1.639.273.240 litros	1.409.775

*1 Tep equivale a 1806.6 litros de bioetanol y a 1604.3 litros de biodiesel

** Las densidades del bioetanol y el biodiésel respectivamente son 0.789 y 0.89 Kg/l.

Con estos datos se puede calcular el número de hectáreas cultivadas necesarias de cada cultivo para cubrir los objetivos de biocarburantes del PER.

Tabla 6. Las hectáreas necesarias de cada cultivo para cubrir los objetivos del PER

		Nº hectáreas necesarias		
Nivel de rendimiento		. Bajo	Medio	Alto
Trigo	Objetivo Bioetanol	902.022	581.782	302.693
Cebada		907.561	722.074	494.621
Maíz		352.174	202.234	142.127
Remolacha		191.672	132.622	116.898
Girasol	Objetivo biodiesel	4.199.960	3.255.051	1.678.304
Colza		2.353.203	1.514.715	1.133.989

Teniendo en cuenta las hectáreas actualmente disponibles para cultivo (tabla 2) y las hectáreas que serían necesarias (tabla 6), se puede hallar la relación de la extensión que usaríamos para cubrir los objetivos del PER respecto a las hectáreas que actualmente disponemos.

Tabla 7

		Nº hectáreas potenciales		
Nivel de rendimiento		Bajo	Medio	Alto
Trigo	Objetivo Bioetanol	68%	44%	23%
Cebada		36%	29%	20%
Maíz		97%	56%	39%
Remolacha		222%	154%	135%
Girasol	Objetivo biodiesel	667%	517%	267%
Colza		41284%	26574%	19895%

3. Discusión y Conclusiones

Los datos sobre la superficie necesaria para producir la materia prima necesaria para cumplir con los objetivos del PER muestran muy claramente que sería del todo inviable

pretender producir un nivel significativo de biodiesel a partir de producción española. Actualmente toda la producción nacional de grasas no sería suficiente para cubrir el objetivo del PER (tabla7). Si se destinaran a esta finalidad tierras de nivel de rendimiento medio sería necesario cubrir un territorio más de 5 veces de la superficie total de girasol actual (tabla 6), algo que no es realista agronómicamente y que impactaría brutalmente en la cadena agroalimentaria. En el caso de la colza, aún dando un gran impulso a su cultivo, los datos muestran que tendría que dedicarse más de un millón de Ha a su cultivo lo que supondría un esfuerzo excepcional en reconversión de cultivos y maquinaria. Estos elementos nos llevan a concluir que los objetivos de producción de biodiesel van a exigir a recurrir a la importación de la mayor parte del aceite para producción de biodiesel y recomiendan un gran esfuerzo de apoyo y fomento del cultivo de colza para poder garantizar un mínimo de producción nacional.

La situación del bioetanol es muy distinta. Los datos muestran que sería posible abastecer de material producido en territorio español la totalidad de las exigencias de la industria (tabla 7). La producción de bioetanol cuenta con bastantes alternativas en la agricultura española pudiendo plantearse distintas estrategias en función de los distintos objetivos que se pretendan. A continuación discutimos las que consideramos las líneas más claras que se pueden deducir a partir se este estudio:

Si se pretendiera dedicar la menor cantidad de superficie agraria a la producción de biocombustibles las opciones claras son la remolacha y el maíz (tabla 6). Esta sería la estrategia correspondiente a una lógica industrial de concentrar la producción para disminuir costes logísticos y estructurales. El rendimiento en biocarburante de cada cultivo por Kg – (Tabla 3) – nos indica unos rendimientos similares para la mayoría, encabezados por el maíz, quedando muy desfavorecida la remolacha. Este es un factor muy importante a tener en cuenta en el cálculo de la eficiencia en CO_2 , elemento que sin embargo no es del ámbito de este estudio. Sin embargo cuando se estudia el rendimiento por unidad de superficie, factor esencial para una estrategia de desarrollo regional, el cultivo más eficiente es la remolacha gracias a su mayor rendimiento por Ha.(Tabla 2) En consecuencia este cultivo presenta unas características muy interesantes para la producción industrial de biocarburantes, que coinciden con una grave crisis debido a la reforma del sector del azúcar y que recomienda un estudio decidido de la viabilidad de la remolacha para bioetanol como alternativa parcial a la reconversión actual.

La cebada es el cultivo con menor rendimiento en biocarburante por Ha (Tabla 3), sin embargo si se prioriza como objetivo el reducir el impacto en la cadena agroalimentaria este sería el cultivo más favorable ya que es el cultivo que impactaría menos con la estructura actual de demanda y oferta de cereales, sería posible abastecer la demanda total de la industria de bioetanol con menos del 30% de la superficie actual (tabla 7). La cebada es el cultivo de menor coste de producción y el más adaptado a las tierras menos productivas del territorio español por lo que a priori presenta unas posibles ventajas en cuanto a las reducciones de CO_2 , que habría que estudiar en detalle.

La industria de producción de carburantes instalada en España es excedentaria en producción de gasolinas y sin embargo deficitaria en producción de diesel. En consecuencia esta industria presiona para que los objetivos de biocarburantes se inclinen mayoritariamente hacia la producción de biodiesel. Los datos del estudio muestran que desafortunadamente el sistema agrario español está mucho mejor preparado para la producción de bioetanol que de biodiesel por lo que la producción del último se tendrá que basar mayoritariamente en la importación de aceites de países terceros con las cuestiones medioambientales y económicas que este hecho puede suscitar, a parte del conflicto de intereses entre agricultores y la industria de carburantes. Por otro lado la producción de bioetanol plantea asimismo distintos escenarios que impactarán de forma diferenciada en las distintas zonas agrícolas. Todos estos elementos reclaman un mayor estudio en detalle del impacto de la producción de biocarburantes que permita armonizar los distintos intereses y establecer unas sólidas bases que garanticen un futuro sostenible de la producción de biocarburantes.

Bibliografía:

-“Avance de superficies y producciones agrícolas” del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. http://www.mapya.es/es/estadistica/pags/superficie/superficie.htm:
- Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4) www.IDAE.es
- Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010 www.IDAE.es
- Plan de fomento de las energías Renovables 2000-2010 www.IDAE.es
- Cultivos bioenergéticos y biodiesel. Experiencia de ACOR. Seminario estatal, cultivos energéticos, nuevas alternativas. Zamora, 3 Noviembre 2006.
- Fichas técnicas de producción por cultivo, ficha de las industrias de biocarburantes www.agroinformacion.com
- Asociación de productores de biocombustibles. www.appa.es

AGROENERGIA VERSUS AGROALIMENTACIÓN: ¿UN NUEVO ROL DE LA AGRICULTURA EN LA ERA DE LA GLOBALIZACIÓN?

Juan Sebastián Castillo Valero[217], Mª Llanos Gómez Gómez
Instituto de Desarrollo Regional, Albacete

RESUMEN

La reciente implantación de los biocombustibles (sólidos, biogás y líquidos como bioetanol y biodiesel) provenientes de determinados cultivos, residuos agrícolas y forestales, etc., contribuye a disminuir la utilización de combustibles fósiles, aumentando así la provisión energética interna, reduciendo la importación de productos derivados del petróleo y proyectando la producción energética renovable. Mientras que en Europa y USA, la producción de energías limpias y renovables atenuadoras del cambio climático presentan una alta elasticidad de respuesta de los ciudadanos para incentivar su producción, y hay una decisiva actuación pública destinada a su fomento, en Latinoamérica se convierte en una fuente de contribución básica al desarrollo. En ambos casos, la agricultura puede experimentar un cambio de rol trascendental para conformarse como un sector primario vinculado a un sistema económico que sobrepasa la función clásica de producción de alimentos y de apuntalamiento al desarrollo industrial, y amenaza la estabilidad de la dimensión agroalimentaria del sector por el riesgo de erraticidad que se genera en los precios y en la disponibilidad de alimentos.

PALABRAS CLAVE: Agricultura energética, biodiesel, bioetanol, medio ambiente, biomasa.

ABSTRACT

The recent introduction of biofuels (solid fuels, biogas, liquid fuels such as bioethanol and biodiesel) which come from certain crops, agricultural wastes and by-products, forestry residues, etc. contributes to the substitution of imported fossil fuels, thus enhancing the internal energy security, reducing the import bill of petroleum products, and projecting the renewable energetic production. Whereas in Europe and USA, the production of clean and renewable energies, which abates the climatic change, presents a high elasticity of the citizens response to stimulate this production, and there is a decisive public action destined for its promotion, in Latin America it turns into a source of basic contribution to the development. In both cases, the agriculture can experience a trascendental change of role to conform as a primary sector linked to a economic system that exceeds the classic function of food production and the industrial development support, and it threatens the stability of the agroalimentary sector dimension by the risk of erratic prices and food availability.

KEYWORDS: Energetic agriculture, biodiesel, bioethanol, environment, biomass.

[217] Correspondencia A/A: J. Sebastián Castillo Valero. sebastian.castillo@uclm.es

INTRODUCCIÓN

La multifuncionalidad de la agricultura ha sido uno de los grandes ejes de defensa y justificación del apoyo a la agricultura en la Unión Europea, en torno al cual, se está articulando un modelo de fuerte apoyo público al desarrollo de los cultivos energéticos. EEUU ha desarrollado una agresiva vía de producción de etanol con su producción de maíz y basamentada en un fuerte y explícito apoyo público. Paralelamente, desde hace años, Brasil, encabeza en Latinoamérica, a la que se acaba de añadir Argentina y otros países de América Latina, la opción de los cultivos energéticos como vía de desarrollo y de posicionamiento geoenergético, y que puede alterar el rol de la agricultura mas vinculada a la dimensión comercial alimentaria.

El desarrollo de la función energética de la agricultura presenta una acusada fisonomía según se dé en el continente europeo o incluso en Estado Unidos, a la forma en que lo hace en Latinoamérica. Mientras para estas zonas se convierte en una fuente de contribución básica al desarrollo, mientras en la UE, la producción de energías limpias y renovables atenuadoras del cambio climático presentan una alta elasticidad de respuesta de los ciudadanos para incentivar su producción, así como la subsecuente posibilidad de aminorar el grado de dependencia energética exterior de las fuentes tradicionales de petróleo y gas. Pero en ambos casos, y territorios, la agricultura puede experimentar un cambio de rol trascendental para conformarse como un sector primario vinculado a un sistema de producción que sobrepasa la función clásica de producción de alimentos y de apuntalamiento al desarrollo industrial. La escalada alcista geopolítica de estos dos últimos años en los precios del petróleo y la inestabilidad política inherente a los grandes productores de gas han hecho que los países más desarrollados, estén considerando, que la era del petróleo y los combustibles fósiles, en general, puede ser superada y que la nueva etapa de la bioenergía tendrá un gran papel y puede alterar las funciones económicas básicas tradicionales sobre todo en lo que se refiere al sector de la agroalimentación que se ve fuertemente amenazado por la inestabilidad que puede generar en precios y disponibilidad de alimentos la producción agroenergética. Incluso como transición hacia la era de la economía del hidrógeno (RIFKIN 2002).

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LOS CULTIVOS AGROENERGÉTICOS

El desarrollo de la energía verde con utilización de producciones agrarias se centra en tres grandes áreas mundiales, Brasil, como pionero a través de su transformación en etanol de la caña de azúcar, ya desde los años 80, EE.UU. con la utilización del maíz para la obtención de bioetanol. Entre ambos producen más del 95% del bioetanol mundial. Y finalmente la Unión Europea, que ha incidido en la producción de biodiesel, utilizando sobre todo la colza, produciendo el 80% de este combustible en el nivel mundial. El desarrollo ha sido en los últimos años y se ha producido un relanzamiento espectacular, si exceptuamos el caso brasileño que viene de mas atrás en el tiempo, además en los últimos años se han unido el resto de países de MERCOSUR, sobre todo Argentina en la línea de consolidar la producción agraria energética como alternativa a la producción agroalimentaria. Para conocer en un primer estadio al situación actual vamos a realizar un breve repaso a status de cada una de las tres grandes áreas.

En Europa

El *Libro Verde* ***"Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético"***, orientado a analizar el problema del aumento de la demanda y la dependencia energéticas europeas, afirmaba que el desarrollo de los biocombustibles permitiría sustituir en 2020 el 10% del carburante diesel y la gasolina por estos productos para el transporte por carretera en el marco general de conseguir, según la hoja de ruta de las energías renovables de enero de 2007, un 20% de estas energías en el consumo total de la UE. Y, en este sentido, la ***Directiva 2003/30/CE sobre biocombustibles***, fijó el objetivo de participación de los biocombustibles en el 5,75% del contenido energético de los carburantes para 2010 (y el 2%, que finalmente no se alcanzó quedándose en el 1,4%, para toda la UE, para 2005). Para fortalecer y apoyar la vía de promoción elegida, se ha regulado una ayuda directa en la nueva

PAC y se ha articulado la desgravación fiscal para equiparar costes y fomentar el consumo. Cada país debe fijar sus objetivos específicos que serán verificados por la Comisión en aras de cerciorarse del cumplimiento del objetivo global.

Desde 1999, la ***PAC*** establecía la posibilidad de dedicar parte de las tierras de retiradas a cultivos no alimentarios, incluidos los cultivos energéticos: para biomasa y biocombustibles. Tras la reforma de 2003, y con el objetivo último de lograr el porcentaje establecido en la directiva, se ha cambiado este sistema, asignando una ayuda específica ("crédito carbono") para dichos cultivos energéticos, que no podrán ubicarse en las tierras de retiradas, pasando éstas a formar parte de la condicionalidad en un porcentaje obligatorio para la percepción del *pago único*. Esta ayuda se fija en 45 euros/ha, y autorización de ayudas nacionales de hasta el 50% de financiación para la implementación de cultivos definitivos y la utilización de las tierras de retirada, con una superficie máxima garantizada de 1,5 millones de hectáreas para el total de la UE, aunque actualmente, con la UE-27 se ha programado para 2 millones de hectáreas. En 2006 las superficies subvencionadas ascendieron a 1,248 millones de hectáreas frente a las 561.500 has de 2005, y las 385.000 de 2004. Los tres países que en 2006 se situaron con mayor dimensión en hectáreas apoyadas fueron Francia (385.000) Alemania (346.400) y España (223.000), de las cuales más del 50% (127.000 ha) correspondieron a la región de Castilla-La Mancha.

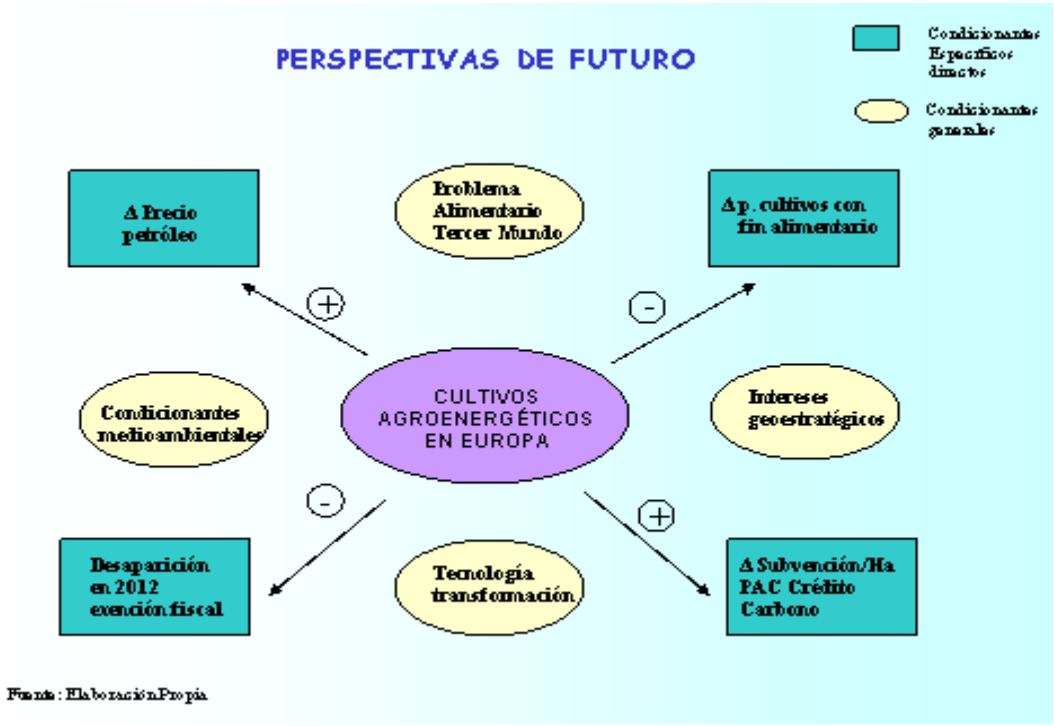
La justificación de dicha ayuda está basada en los objetivos de cumplimiento de los compromisos suscritos en el Protocolo de Kyoto, de reducción de las emisiones de GEIs (del 40% respecto de las emisiones de CO_2 equivalente en 1990 para 2030), además de otras pretensiones de carácter ambiental y social, como evitar el abandono de los cultivos marginales o aumentar las posibilidades económicas del medio rural y reducir la dependencia energética de la UE.

Actualmente, el papel de la UE en el mundo en la producción de biocombustibles es protagonista en el caso del biodiesel, con más del 80% del total mundial producido, y una estimación de prácticamente doblar la producción total en este año. En el caso del bioetanol, sin embargo, la producción europea apenas representa el 5% mundial, frente a las grandes potencias que lideran este sector: Brasil y EEUU, que, a base de caña de azúcar y maíz respectivamente, copan el 95% de la producción total.

Producción mundial de biocombustibles (1000 TEP) en 2005

Región	Biodiesel	Bioetanol
Mundo	3.700	19.000
UE-15	3.182	721

Considerando el objetivo para 2010 en relación a la biomasa para producción de biocarburantes energéticos (el 5,75% del contenido energético), se ha estimado sobre rendimientos medios, que será necesaria para entonces una superficie superior a 17 millones de hectáreas (unos 3 millones para bioetanol, y más de 13 para biodiesel).. Llegar al consumo mínimo de un 10% significaría dedicar mas del 70% de las tierras de producción de oleaginosas a este fin, con las consecuencias, obvias, para el mercado alimentario en forma de alzas de precios y una alta propensión a la importación que se abriría de los mercados de Brasil y Argentina, *ceteris paribus* en el plano tecnológico y de los mercados de energía de procedencia fósil.



El principal cultivo que se utiliza actualmente en la transformación a biodiesel, es la colza, pero su alto coste y su caracterización de producción intensiva está haciendo que se vuelva la vista hacia otras oleaginosas como el girasol, como alternativa de futuro. No obstante, la principal característica de esta incipiente producción en Europa procede de condicionantes externos, lo que implica un alto grado de erraticidad e incertidumbre a su consolidación: Se necesita un precio del crudo de mas de 50 USD el barril para generar la producción con apoyo de la PAC y la desgravación fiscal y de más de 70 USD para hacer rentable la producción agroenergética sin ayuda. El encarecimiento de los precios en el destino alimentario es otra de las 'espadas de Damocles' que se ciernen sobre la consolidación del mercado agroenergético además de configurar un gran riesgo para la suficiencia alimentaria en los países mas desfavorecidos del planeta. Finalmente, las dudas del impacto final medioambiental se sitúan en otros de los frentes de incertidumbre.



En Latinoamérica

Brasil es la principal potencia mundial en la producción de etanol a partir del la caña de azúcar, desde hace mas de veinte años su producción se ha basamentado en la incentivación del consumo interno, en los dos últimos años está apareciendo como el principal referente para convertirse en el gran exportador mundial de etanol, casi el 10% de su producción final se está exportando ya. Siempre ha sido el país pionero en la producción de etanol a partir de la caña, apuntalando su promoción en diversas reglamentaciones sobre transporte (motores 'flex') y de mezclas obligatorias en cuotas con la gasolina.

En producción de azúcar, Brasil domina la escena mundial dada su inmensa extensión de tierras y los recientes e importantes aumentos de producción. Esta producción ha crecido desde aproximadamente 300 millones de toneladas en 1995 hasta unos 400 millones de toneladas de caña en el año 2005 (un aumento de más del 25%). De esta cosecha se han extraído 30 millones de toneladas de azúcar, *de los cuales 15 millones han sido exportados:* de cada tres kilos de azúcar vendidos en el mundo, uno proviene de las plantas brasileñas. Pero además, se han producido **15.000 millones de litros de etanol** durante 2004. Mientras la producción de caña de azúcar en Brasil ha seguido aumentando, el mercado europeo del azúcar se ha desmantelado con la reforma de la OCM a finales de 2005, la remolacha azucarera ha dejado de ser un cultivo rentable para la obtención de azúcar, lo que ha propiciado la expansión brasileña.

Hoy en día, más del 27% de la energía que se consume en Brasil viene de la biomasa, el etanol de caña sobre todo y la energía producida a partir del bagazo de caña.

En el plano alimentario Brasil está posicionado como uno de los grandes gigantes productivos mundiales, con dominio mundial en grandes sectores, como puede apreciarse en el cuadro, esto implica que su posicionamiento geoestratégico en los ámbitos alimentarios o energéticos va a ser fundamental para entender el futuro *trade-off* entre agroenergía y agroalimentación. A modo de ejemplo, está padeciendo las tensiones de la escasez de maíz en EE.UU por su destino a uso energético que ha encarecido el destino a piensos y está provocando que Brasil se posicione en los mercados de exportación.

Al mismo tiempo, Brasil está estudiando, a través del Consorcio Nacional de Agropecuaria dirigido por la EMBRAPA (Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria) la entrada en el mercado del biodiesel, sobre todo con la soja transgénica y sobre todo, el **ricino** (este cultivo representa una gran oportunidad de desarrollo para zonas áridas y empobrecidas, como el nordeste de Brasil). El aceite que se extrae de las semillas de esta planta ya tiene un mercado internacional creciente, asegurado por tener 700 tipos de aplicaciones que incluyen usos medicinales y cosméticos y sustitución del petróleo en plásticos y lubricantes. Pero su gran mercado se está abriendo en el campo energético, con la expansión del biodiesel, el aceite de ricino es el mejor para producir biodiesel, por ser el único soluble en alcohol, y no requiere calor ni el consecuente gasto de energía que exigen otros aceites vegetales en su transformación a combustible. La planta es de fácil cultivo y resistente a la escasez de agua, por eso es ideal para el extenso y semiárido nordeste brasileño.

Dominio creciente de Brasil en la agricultura mundial, 2005

Productos	Clasificación mundial: Exportaciones	Clasificación mundial: Producción	Cuota en mercados de exportaciones globales	Total exportaciones	Tasa crecimiento exportaciones
			Porcentaje	2005 millones de $ americanos	Porcentaje
Azúcar	1	1	42	3,818	20
Etanol	1	1	61	788	78
Café	1	1	28	2,630	11
Zumo de naranja	1	1	80	788	4
Tabaco	1	1	28	1,38	16
Ternera	1	2	24	2,844	32
Pollo	1	3	36	3,77	31
Habas de soja	2	2	36	5,346	22
Torta de soja	2	2	26	2,886	13
Maíz	4	3	36	121	48
Porcino	4	4	13	1,262	40

Fuente: Servicio de agricultura exterior y servicio de información sobre comercio mundial del USDA

Por su parte, **Argentina** es uno de los mayores productores mundiales y exportadores de aceites vegetales, como la soja y el girasol, y por lo tanto tiene un gran potencial para la producción de biodiesel**.** El país podría convertirse en una de las primeras naciones en la producción de biodiesel, o en el gran exportador mundial de la materia prima con destino energetico ".Hoy en día, la soja es la única oleaginosa que presenta una escala suficiente, como materia prima, para producir biodiesel a nivel nacional en Brasil, Argentina, e incluso, Paraguay. La soja del MERCOSUR representa la mayor parte de la producción mundial, ocupando una superficie aproximadamente de 80 millones de hectáreas, aunque presenta unas características peculiares, esta expansión está bajo el control de una sola empresa, Monsanto (USA), con sus filiales locales, que domina el mercado de la semilla y de parte del mercado de agroquímicos. Pero Argentina, durante 2005 también ha promulgado en 2005, la Ley que establece un Régimen de Promoción para la Producción y el uso Sustentable de los Biocombustibles, con la disposición de normas de cumplimiento mínimo de objetivos, con un 5% de mezcla obligatoria de etanol con la gasolina para los próximos cinco años y una serie de desgravaciones fiscales.

La cosecha del MERCOSUR es mayor, por primera vez, que la de EE.UU. (país con una media anual de producción de 76 millones de toneladas en el último trienio). El mayor crecimiento relativo tuvo lugar en **Brasil** (donde la cosecha aumentó de un 24%, superando los **50 millones de toneladas** y dando cuenta del 57% de la producción del bloque) y en Paraguay con un aumento relativo similar. En **Argentina** el incremento fue de un 16,5%, exportándose **35 millones de toneladas** (40% de la producción regional).

PRODUCCIÓN ARGENTINA
CON IMPLICACIONES AGROENERGÉTICAS

Grano	Area Cosechada: millones de hectáreas	Producción: millones de toneladas	Participación: %
SOJA	14	38,3	46%
MAÍZ	2,1	19,5	23%
TRIGO	6,1	16	19%
GIRASOL	1,9	3,1	4%
SORGO	0,6	2,9	3%
OTROS	1,2	3,1	4%
TOTAL PAÍS	26,5	84	100%

[redacted]

1er año de implementación de la ley en Argentina:

- Cantidad necesaria de aceite para el 5% de corte= 600.000 toneladas
- Hectáreas requeridas (soja equivalente) = 1.300.000 has. (5% del área sembrada actual)

[redacted]

1er año de implementación de la ley en Argentina:

- Cantidad de bioetanol necesaria para 5% de corte = 152.000 toneladas
- Hectáreas requeridas de maíz = 106.000 has. (0,2% del área actual)

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de Argentina.

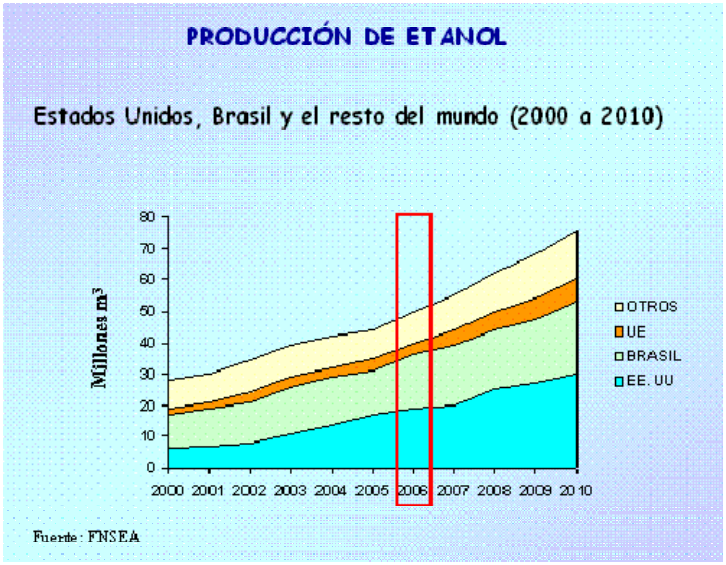
Respecto a las implicaciones alimentarias, el cultivo de la soja se ha convertido en la actividad económica de mayor importancia del sector agropecuario argentino. En los últimos años, la producción de soja en Argentina se ha triplicado. Este incremento se debió parcialmente al desplazamiento de otros cultivos (en particular, maíz, girasol y algodón) y a la ampliación de la frontera agrícola hacia zonas marginales sobre todo, a la adopción de la semilla genéticamente modificada. El empleo de esta semilla, resistente al *herbicida glifosato*, permite reducir el uso de agroquímicos además de facilitar la siembra directa (agricultura de conservación) y así disminuir los costes de producción, que puede devenir como fundamental para el destino energético, teniendo en cuenta que sólo el 5% de la producción es soja tradicional. Paralelamente, l*a industria aceitera* en Argentina se ha desarrollado al unísono del incremento de superficie y producción de los cultivos oleaginosos, aumentando constantemente su capacidad instalada de molienda. Hoy se cuenta con una capacidad instalada que permite moler 90.000 t/día de granos, lo que significa 28 millones de toneladas por año. Argentina con una producción de 4,39 millones de toneladas es el primer exportador mundial de aceite de soja (3,8 millones de toneladas), ya que destina a este mercado casi el 90% de su producción**.**

En Estados Unidos

La producción de etanol en estados Unidos se ha disparado, con la utilización de maíz como principal materia prima, se estima que la producción ya significa el 2,5% del consumo total de gasolina. La agroenergía está siendo, estos últimos años, con la creación de empleo (más de 150.000 puestos de trabajo en 2005), en el gran motor económico dentro del mundo rural estadounidense. También existe una gran preocupación por el recorte de la oferta alimentaria y la pérdida de posicionamiento competitivo del maíz en los mercados internacionales. En la actualidad, un 15% de la producción de maíz es utilizado para producir etanol, hacia el 2010 se prevé que sea de más del 25% de la producción anual.

Este hecho ha propiciado que EE.UU. esté intentando desarrollar con éxito, la biomasa de celulosa como una alternativa económicamente viable para la producción de etanol. A los altos precios del petróleo, en USA se ha unido el hecho de que muchos estados han prohibido el uso de MTBE (metil terbutil éter) como ingrediente en la gasolina, por haberse detectado en tierras y aguas superficiales.

La Ley de Política Energética de los EE.UU. además ha establecido un nuevo estándar de combustible renovable (RFS) que asegura que la gasolina comercializada en este país contiene una cantidad específica de combustible verde, además de tener una serie de incentivos y una ayuda de un dólar cada galón (3,8 l) de etanol utilizado para mezclar con la gasolina (lo que supone en torno a 0.20 €/l), concedido en forma de crédito de accisa. Por ello la UE ha denunciado la práctica de dumping a los EE.UU., al tratarse de una medida comercial no equitativa y, además, está dando lugar a comercio triangular (sobre todo Brasil y Malasia) para conseguir el B99 (mezcla biodiesel y un 0.1% de diesel mineral) que se está exportando a la UE.



2.- SOSTENIBILIDAD DE LA "AGROENERGÍA"

Sostenibilidad económica

La incertidumbre en cuanto a la viabilidad y sostenibilidad económica de la bioenergía se asienta en las numerosas relaciones y agentes que entran en juego, sobretodo en el contexto de mercado global en el que se mueve. Aunque puede afirmarse que ofrece unas enormes posibilidades de negocio, es cierto que habrá que integrar algunos factores importantes en el análisis económico de este sector incipiente, entre ellos:

- Se prevé una evolución tecnológica a partir de 2010 hacia biocombustibles de segunda generación (biodiesel sintético, bioetanol de origen ligno-celulósico) y aumento de la producción de biogás de cultivos energéticos en Europa central y norte (más eficiente en cuanto a utilización integral de los cultivos), por lo que será necesaria una continua adaptación de los cultivos.

- Es fundamental aumentar la inversión en I+D+i para desarrollo y selección de los cultivos adecuados en cada zona y momento, de manera que se optimice el rendimiento y la eficiencia en la utilización de insumos con el mínimo impacto, además de mejorar la capacidad para las citadas readaptaciones continuas

- La competencia con productores externos (fuera de la UE), tanto de materias primas, como de biocombustibles, influirá directamente en los precios e indirectamente en la dirección de los flujos. Ni la liberalización total ni las trabas excesivas a las importaciones son recomendables (solución más óptima: mantenimiento de aranceles a la importación, pero permisividad de entrada de producción externa para evitar subida de precios internos y fomento de la producción global para repercutir al precio del petróleo a la baja). Y un análisis similar tendrá que hacerse dentro de cada EM.

- La intención de la UE es que el sector sea capaz a medio plazo de mantenerse sin ayuda de subvenciones, por lo que ha de buscarse la rentabilidad de todos los agentes y la manera en que la competencia internacional no frustre las expectativas iniciales respaldadas por las primas

- Hay que considerar también los efectos de otros programas e iniciativas que puedan incidir en el mercado de la bioenergía. Por ejemplo, se puede producir una reducción de la demanda de biomasa procedente de cultivos, por incremento y fomento de la utilización energética de los residuos, aunque esto podría ser contrarrestado a su vez a largo plazo por la reducción de residuos derivada de programas dirigidos a tal fin

- **En el nivel mundial,**: las limitaciones agronómicas para los cultivos destinados a biodiesel o biogás y la tendencia al bioetanol de segunda generación, limitarán a medio-largo plazo la expansión de los agroenergéticos, que deberán además ir transformándose a tipos más apropiados a la demanda como cultivos forestales de rotación corta. Diversos estudios ya prevén una reducción de las superficies dedicadas a cultivos herbáceos u oleaginosos con fines energéticos a partir de 2010.

Costes de Producción de BIOCARBURANTES		ETANOL de ... Trigo	Maíz	Caña de Azúcar	Remolacha	Biodiesel de aceites vegetales
USD/litro carburante	EE.UU.	0,545	0,284			0,549
	CANADA	0,563	0,335			0,455
	UE-15	0,575	0,448		0,56	0,607
	BRASIL			0,219		0,568

PRECIOS DE LOS CARBURANTES		Gasolina		Gasoil	
		Precio Final	Libre de Impuestos	Precio Final	Libre de Impuestos
USD/litro carburante	EE.UU.	0,54	0,384	0,57	0,373
	CANADA	0,68	0,401	0,68	0,391
	UE-15	1,313	0,406	1,286	0,396
	BRASIL	0,84	0,394	0,49	0,384

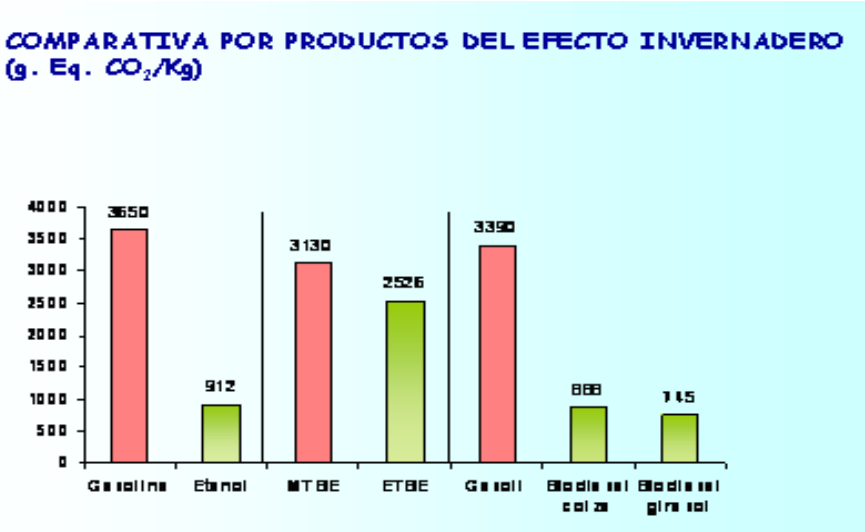
Sostenibilidad ambiental

Al igual que en el análisis económico, son numerosas las consideraciones de carácter ambiental que pueden hacerse respecto del uso de la biomasa con fines energéticos, de hecho, ya la Directiva 2003/30 sobre biocombustibles aconseja sobre la necesidad de hacer continuas evaluaciones de los impactos que el fomento y expansión de la bioenergía puede provocar, en aras de corregir a tiempo o incluso evitar incentivar una estrategia que a medio o largo plazo tenga unas repercusiones negativas que contrarresten los beneficios estimados a priori. En relación con este tema es especialmente interesante el estudio realizado por la Agencia Europea de Medio Ambiente: *"¿Cuánta bioenergía puede producir Europa sin perjudicar el medio ambiente?" (2006)*, que pone de manifiesto todos los elementos de riesgo ambiental de los cultivos con fines energéticos y establece algunas recomendaciones básicas. De hecho, la propia comunidad científica, además de distintos colectivos, mantiene posturas enfrentadas sobre las bondades ambientales, en especial, de los biocombustibles.

Entre los distintos factores a tener en cuenta se pueden destacar los siguientes:

- El riesgo de intensificación de los cultivos ante la competencia por la excesiva demanda de suelo, con sus impactos asociados (contaminación por agroquímicos, aumento del consumo de agua, agotamiento del suelo, liberación de CO_2 de las tierras en barbecho o retirada al ser labradas, etc.), que a su vez se relaciona con la necesidad de utilizar especies adaptadas a cada zona.
- La tendencia a los monocultivos, y la consiguiente pérdida de biodiversidad (entre otras cosas, como el deterioro del paisaje o la vulnerabilidad de los cultivos).
- La integración de la energía fósil utilizada en los procesos de elaboración de los biocombustibles al calcular el balance energético y de CO_2.
- La posibilidad de no disponer de suficiente abono orgánico para la agricultura ecológica (que paralelamente se pretende fomentar), y para la agricultura en general, ante el incremento de la demanda de biomasa (que absorberá también la residual) para satisfacer los objetivos marcados para la bioenergía

- Ante el incremento de la producción de bioenergía, se incrementarán también los subproductos derivados, como la glicerina o el DDG ("torta"), que aunque actualmente se incorporan como materia prima para otros productos (farmacéuticos, cosméticos, piensos, etc.), podrían llegar a saturar los mercados.
- El riesgo de desviar prácticamente la totalidad de los recursos a este sector de las energías renovables, dejando como alternativas minoritarias, el resto de fuentes como la solar o la eólica, que pueden ser más apropiadas o eficaces en determinadas zonas (en especial en la región mediterránea, y concretamente en España)
- Y sobretodo, no descuidar las medidas de ahorro y eficiencia energética, antes de incrementar los objetivos de bioenergía, los cuales, al ser establecidos como porcentajes, enmascaran el aumento del consumo energético total procedente en su mayoría de fuentes de no renovables. Aunque esto pudiera ser a priori contradictorio con la propia potencialidad del sector, ya parte de la justificación para alentar a los agricultores a dedicarse a este tipo de cultivo es precisamente la predicción asumida como irrevocable del aumento de la demanda energética.



AGRICULTURA ALIMENTARIA VS AGRICULTURA ENERGÉTICA

LA DIMENSIÓN EUROPEA

El actual complejo dispositivo de regulación pública en la agricultura a través de la PAC mediatiza y determina la potencialidad y posicionamiento del uso y destino de la producción agraria. Si el destino alimentario lleva décadas subliminado a un apoyo presupuestario de gran dimensión, la retribución de la producción agraria para uso energético entra en las mismas coordenadas, y la retribución por el mercado, nítidamente mercantil, no alcanza a ser competitiva frente a la utilización alimentaria. Por ello la ayuda por hectárea, que según todas las previsiones aumentará de los 45 Euros actuales, así como se ampliará a 2 millones de hectáreas la superficie máxima garantizada, resulta determinante para su viabilidad y que resulte atractiva la producción agroenergética para el productor de base. Paralelamente se producen interferencias dignas de tener en cuenta en cuanto a la actuación pública, a modo de ejemplo, la competitividad de la forestación primada de tierras agrarias (sobre todo vía costes), necesita del establecimiento de cultivos plurianuales destinados a producción de biomasa en las superficies de cultivos energéticos, y la financiación comunitaria de parte de los costes de establecimiento. Además la simplificación prevista del proceso administrativo ha de redundar en incorporar el atractivo que exige esta vía de futuro. En definitiva, la concatenación de producción de biocarburantes a las tierras de retirada genera un proceso de inestabilidad e imprevisión, de ahí que sea recomendable la imbricación de que las materias primas

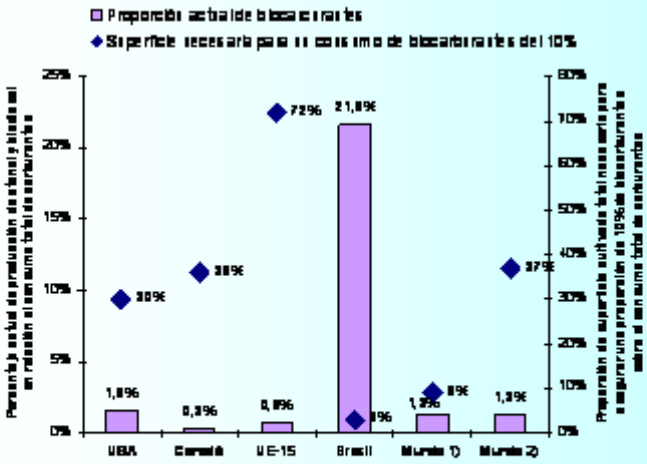
energéticas procedan de las mismas tierras que puedan destinarse a uso alimentario, incluso abarcando la fase comercializadora. Evidentemente la erraticidad de las coyunturas de producciones agrarias no se soslaya, ni la volatilidad ni la variabilidad de precios se subsana, pero se crean unas condiciones mucho mas transparentes y menos vinculadas al subjetivismo de la intervención pública. Así, resulta significativo, la apuesta de Bruselas por destinar parte del cereal intervenido y almacenado a la producción de bioetanol, a precios inferiores a los de intervención.

A modo de síntesis, por tanto, los posibles conflictos entre estas dos orientaciones de la agricultura parecen poder surgir en dos ámbitos:

- la disponibilidad de tierras
- los distintos precios por el mismo producto, sobre todo el caso de los cereales y oleaginosas.

En cuanto a la ***disponibilidad de tierras***, el carácter estratégico del sector agrícola en tanto que productor de alimentos y la importante aportación conjunta de la agricultura y la industria agroalimentaria al PIB de la UE deberían ser suficiente justificación para que se garantice la superficie necesaria para el mantenimiento de la actividad orientada en este sentido. De todos modos, si se tiene en cuenta la estimación de los 17 millones de hectáreas que serían necesarios en 2010 para cumplir el objetivo en biocombustibles, frente a los casi 100 millones de has de SAU con las que contará la UE-25, no parece previsible que haya problemas de falta de superficie. Si bien, es cierto que pueden darse algunos problemas a escalas más reducidas dentro de los EM. Por otro lado, se prevé que sean precisamente las tierras menos productivas con los cultivos alimentarios convencionales las que pasen a dedicarse a cultivos energéticos.

La ***competencia de precios*** se mantendrá, y por tanto, la variabilidad en el destino final de las producciones, mientras no se desarrollen y establezcan cultivos específicos para los fines energéticos que posean su propia regulación. Este aspecto es fundamental a la hora de garantizar los suministros tanto en un sentido como en el otro que permitan hacer previsiones a más largo plazo tanto en las industrias energéticas como en las agroalimentarias.



Las proporciones de las superficies cultivadas en el mundo son calculadas en relación a las superficies explotadas para producción de cereales, oleaginosas y plantas de azúcar en el mundo entero (mundo 1) y en las cinco grandes regiones productoras de biocarburantes solamente (mundo 2).

No hay que perder de vista el riesgo que se genera con el fomento de la producción agroenergética y la posibilidad de que aparezcan cultivos de mayor productividad (pataca, sorgo azucarero, colza etíope, cardo o remolacha alcoholígena) que no tienen uso alimentario,

pero que significarían una implantación artificial dentro de los condicionantes técnicos, climatológicos, medioambientales y culturales que no los hacen precisamente, propicios para un desarrollo armónico. Pero sin duda, si las previsiones hacia del 2010 no se consiguen, sería una fuente de conflictos evidente la posibilidad y la presión que se generaría para su implementación en suelo español.

No sería de desdeñar la presión a Bruselas, para la adaptación de la normativa de apoyo a los cultivos energéticos, adaptados y tradicionales en el mundo rural europeo, con una discriminación positiva que garantice sin ambages la provisión efectiva de materia prima para conseguir llegar a los objetivos marcados en la propia Directiva.

LA DIMENSIÓN LATINOAMERICANA

Tomando como base las sistematizadas aportaciones de RUBIÓ (2005), hay que señalar cómo. Brasil introdujo el uso del alcohol combustible hace unos 30 años. A mediados de los años 70, cuando se dispararon los precios del petróleo a raíz del conflicto árabe-israelí, Brasil, que dependía del petróleo importado, creó un programa de utilización de alcohol en la gasolina llamado **"Proalcool"** para que se encargara de promover su crecimiento y desarrollo.

Después de diez años se producían 11 mil millones de litros y la mayor parte de su flota automotriz era movida con el nuevo combustible. Este programa, tuvo gran éxito hasta 1985, mientras su producción fue impulsada mediante subsidio estatal, y más del 90% de los automóviles nuevos de producción nacional se movían con uso exclusivo del alcohol hidratado.

En los años 90 este subsidio cesó, un déficit de producción en 1989/1990 destruyó la confianza en el combustible alternativo, y los automóviles nuevos a alcohol pasaron a ser menos del uno por ciento del total. Ha sido a partir de los años 2000, cuando se ha experimentado una recuperación de la producción de automóviles a alcohol

Actualmente, circulan entre 3 y 4 millones de vehículos movidos al 100% con etanol y los restantes 18 millones utilizan gasolina mezclada con un 22-24% de alcohol. Además no hay que olvidar que en 2003 ha sido introducida una nueva generación de coches "Flex-Fuel" capaces de consumir tanto gasolina como etanol, separados o mezclados, en cualquier proporción entre ellos. Estos coches representan ya más del 20 % de los 1,5 millones de automóviles nuevos vendidos en Brasil y es posible que puedan ampliar el uso del combustible renovable, venido a menos a fines de los años 90 con la desconfianza de los automovilistas ante el abastecimiento de alcohol provocado por el abaratamiento del petróleo y el interés de la compañía estatal Petrobrás, entonces monopolio, de vender en el país excedentes de gasolina que exportaba a precios con pérdidas.

Al nacer, Proalcohol constituyó un proyecto estratégico en respuesta a la crisis del petróleo del '73. Otro factor importante fue la necesidad de proteger el mercado del azúcar en el que habían sido invertidos billones de dólares, para modernizarlo. Además para el gobierno era una garantía contra una eventual interrupción del suministro en un país totalmente dependiente de hidrocarburos importados y de tal forma un mecanismo de defensa contra los precios elevadísimos del petróleo. El objetivo final era la sustitución total de los combustibles del petróleo a partir de bioetanol procedente de las melazas de la caña de azúcar. Esta nueva industria ha permitido la creación de casi un millón de puestos de trabajo, con la operación de más de 700 destilerías, instalaciones complementarias, redes de transporte, diseño y fabricación de motores específicos para estos combustibles, etc. Pero ahora su gran importancia es también ambiental: actualmente, al no existir ya las razones que originaron el programa Proalcohol en la década del 70 y al haberse cumplido los objetivos de éste, el programa continúa con nuevos propósitos: utilizar la tecnología brasileña desarrollada; producir nuevos puestos de trabajo y mantener el compromiso de protección ambiental. El programa del alcohol carburante, que hoy sustituye un tercio de la gasolina que Brasil consumiría, redujo la contaminación urbana y abrió enormes perspectivas de exportación, pero generó también graves problemas: uno de ellos es la invasión con monocultivos de caña de azúcar de extensas zonas del territorio brasileño. Esta política, como se vio antes, creó muchos puestos de trabajo en el segundo sector pero al mismo tiempo favoreció el abandono de los pequeños agricultores y sus propias tierras que pasaron a manos de los grandes latifundistas, provocando de tal forma un gran éxodo rural, y ofreciendo sólo empleos precarios en los meses de cosecha.

En Brasil, en 2005 se inició oficialmente el programa de Biodiesel, según el Ministro de Ciencias y Tecnología, es un programa muy distinto del alcohol en 1975, porque se hace con una "visión estratégica", con más precaución y buscando objetivos más vinculados al desarrollo rural, en que se destaca la inclusión social.

El llamado Proalcohol respondió a una emergencia: la repentina elevación de los precios internacionales del petróleo cuando Brasil dependía de las importaciones de ese combustible fósil en más de 80% de su consumo. Fueron necesarios muchos subsidios para llevar a cabo este programa; la expansión de la caña de azúcar provocó graves problemas ambientales y sociales en el campo y la insuficiente producción en los primeros años 90 generó desconfianza respecto al nuevo combustible, provocando casi la desaparición de la demanda para automóviles movidos exclusivamente por alcohol.

El biodiesel está promoviendo la siembra principalmente del ricino y dendé en tierras semiáridas del nordeste, la región más pobre de Brasil. Proyectos de producción en pequeñas comunidades de agricultores familiares se están diseminando en la región, abriendo perspectivas de reducción de la pobreza y del éxodo rural.

En Argentina, también se ha acelerado la determinación de producir biodiesel, basamentado en las circunstancias intrínsecas a este país:

- *existencia de grandes superficies aptas con potencial para ser explotadas:* cultivo de oleaginosas mediante riego o especies oleaginosas adaptadas a las condiciones climáticas del lugar;
- Argentina es uno de los líderes mundiales en exportación de aceites vegetales*:* la industria aceitera Argentina está sesgada totalmente a la exportación, destinando al mercado mundial el 95% de su producción. Con el desarrollo del biodiesel se podría originar mayor valor agregado al aceite, materia prima para la producción del biocombustible, no requiriéndose la importación de la misma; la producción de oleaginosas, principalmente soja, cubre la demanda que se necesita para la producción del biocombustible;
- gran mercado interno de consumo de combustible diesel*:* se destaca la posibilidad de colocar al biodiesel en la región de producción del mismo. Posibilidad de sustituir la importación de gasoil por el biodiesel. En los años 2000, se importa gasoil por un un precio cada vez más creciente.
- posibilidad de emplear el biodiesel puro o combinado con el combustible fósil: puede mezclarse en cualquier proporción sin alterar el normal funcionamiento del motor. Ej: B20= 20% biodiesel, 80% gasoil;
- en un principio, la constante disminución del precio del aceite de soja hacía más rentable todo proyecto de biodiesel por un contexto más favorable a partir de la baja del precio del principal input (el precio del aceite de soja cayó, entre enero de 1998 y octubre de 2001, más de un 51%), aunque los precios en los años más recientes se ha elevado, situando un interrogante en esta potencialidad;
- la reactivación de las economías regionales gracias al incremento del área destinada a cultivos de oleaginosas (soja, maní, colza, palma, lino, nabo, girasol);
- la generación de puestos de trabajo;
- la posibilidad de autoabastecimiento de combustible de estas economías es otra ventaja derivada de la promoción y difusión del biodiesel. En relación a las zonas áridas marginales, la posibilidad del desarrollo comercial de nuevos cultivos oleaginosos puede generar un alto impacto en estas economías;
- el biodiesel podría representar aumentos exponenciales de la producción argentina de soja en los próximos años, mediante la "sustitución de la importación de gasoil" por el biodiesel;
- disminuir las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera;

RELACIÓN ENTRE PRODUCTORES Y TRANSFORMADORES

Existe una arista que no puede dejar de señalarse en las relaciones interproductivas en el sector que pueden determinar el futuro de la función energética de la agricultura. Es necesario, por lo tanto, definir cuanto antes unas condiciones nítidas y transparentes, para una

relación contractual entre el sector primario y la industria, que regule la transferencia de información, los plazos, los precios y demás elementos que puedan ayudar a evitar la subordinación de los productores de la materia prima a las industrias transformadoras, debida a una relación desfavorable hacia los primeros, puesto que el sector industrial está más capacitado tanto económica como profesionalmente para adaptarse a los cambios tecnológicos y además, en muchos de los casos, se trata de las grandes empresas con posición de dominio tradicional en el mercado eléctrico.

Este modelo contractual e interprofesional debería concretar también, al menos en un marco general, las condiciones en que los productores de las materias primas, sobretodo en el caso de cooperativas y/o agrupaciones de productores, puedan optar a participar en la transformación (por ejemplo, como socios inversores).

Desde las asociaciones de agricultores se está pidiendo, en la UE, además que se garantice un mínimo de compra de materia prima nacional, y que las industrias se sitúen cerca de los cultivos, o al menos que los gastos de transporte no recaigan en ellos totalmente.

La implementación en los mercados internacionales de Mercados de Futuros y Opciones y la consolidación del tratamiento como mercancía global los productos agroenergéticos resulta ineludible en el corto plazo, para instaurar un régimen transparente y de relaciones consistentes y compactas, ante el riesgo que existe, por un lado, en posiciones de dominio en la materia prima (véase el caso de Monsanto en Argentina) o las grandes industrias transformadoras que pertenecen a los grandes grupos energéticos mundiales.

INCIDENCIA DE LA AGROENERGÍA EN EL MUNDO GLOBAL Y LAS RELACIONES DE DEPENDENCIA ENERGETICA

Uno de los objetivos perseguidos con el fomento de los biocombustibles y la biomasa con fines energéticos es ofrecer una nueva alternativa de empleo y obtención de rentas a la población del medio rural, y por tanto, una vía de futuro en el desarrollo rural.

El Plan de Acción sobre la Biomasa estima una creación neta de entre 250.000 y 300.000 empleos directos en la UE-25 para 2010 en relación con este sector, y por su parte, el PER nacional prevé unos 13.600 empleos entorno a los biocarburantes y unos 11.000 en la utilización de la biomasa para generación eléctrica o de calor.

La cuestión está en ver cuántos de estos empleos son cubiertos con población rural, ya que dependerá en gran medida de dónde se ubiquen las plantas transformadoras. Y actualmente el panorama no es muy esperanzador, visto que la mayoría de las existentes se han emplazado en zonas de puerto al necesitar importar materia prima.

Una opción sería incentivar a los agricultores a participar en el proceso de transformación, ya sea produciendo los aceites en el caso del biodiesel, o convirtiéndose en socios de las industrias transformadoras (lo que podría regularse en los contratos), y no perder así el valor añadido de su producción, al vender directamente la cosecha.

En el caso de Latinoamérica, donde el tamaño de las explotaciones es bastante reducido, habrá que fomentar el cooperativismo y/o agrupaciones de productores de manera que se alcancen volúmenes de producción rentables y atractivos para las transformadoras, a la vez que se consigue aumentar la capacidad económica y técnica para embarcarse en las siguientes etapas del proceso (molturación, participación e, incluso, producción de biocombustibles, energía eléctrica o calor, a pequeña escala). De otra manera, se corre el riesgo de que sean sólo las grandes explotaciones, las únicas capaces de producir volúmenes suficientes y mantenerse, aún sin subvenciones. Y en este caso, el beneficio para el medio rural sería realmente escaso en todos los aspectos, ya sea el empleo, el aumento de rentas, o el mantenimiento de la agricultura en las zonas desfavorecidas y, en definitiva tendría un nulo efecto en el objetivo último de todas las acciones sobre el desarrollo rural Resultará más eficaz buscar soluciones mixtas y, dadas las potencialidades de Latinoamérica, apostar simultáneamente por el desarrollo de las energías solar y eólica, igualmente en iniciativas a pequeña escala, de manera que la complementariedad sea la riqueza intrínseca para el medio

rural. Es fundamental hacer participes a los agricultores y productores de la dinamización y fomento de la agroenergía para poder sedimentar su valor añadido y cimentar su futuro.

CONCLUSIONES

La agroenergía se configura como una pequeña revolución sistémica de varios sectores clave de la economía mundial: la provisión energética, la provisión alimentaria, el futuro del mundo rural y la alteración de las funciones de la agricultura, etc. Efectivamente, los cambios que se avecinan pueden hacer temblar los cimientos geoestratégicos que, actualmente, sustentan las grandes relaciones económicas en distintas dimensiones: en el mundo de la energía, el sector bioenergético supone una alternativa consistente y fiable, con el avance tecnológico inminente y definitivo para el abaratamiento de costes, para solucionar la dependencia petrolífera y gasística en muchas partes del mundo desarrollado, con lo que la geoestrategia mundial puede subvenir cambiante, con las consecuencias derivadas de ello, en el medio plazo.

En el ámbito, alimentario, la situación también puede desembocar en inestabilidad, con perspectivas contrapuestas, desde la posibilidad que países del tercer mundo devengan en productores agroenergéticos, y se merme la posibilidad de producir suficientes alimentos y el encarecimiento de éstos, con la consiguiente dificultad en el acceso a los mismos de las capas mas desfavorecidas. Por el contrario, ese mismo hecho representa una especialización con potencial suficiente para generar procesos de crecimiento y desarrollo mas allá de que sean siempre los países emergentes los que tengan potencial suficiente para producción y exportación de la materia prima bioenergética. En lo que respecta a la Unión Europea y a EE.UU. el trade-off de producción de alimentos versus producción de energía, podría facilitar un acercamiento a las negociaciones d el Ronda de Doha en el seno de la OMC, puesto que puede posibilitar la desprotección del plano alimentario excedentario y no competitivo a precios liberalizados en multitud de subsectores agrarios, tanto la PAC como el Farm Hill podrían necesitar de una espoleta de este tipo para la imprescindible inmolación de sus basamentos mas tradicionales.

En el plano ambiental, el proceso de profundización en la sustitución bioenergética, propicia, dada su mas baja tasa de emisión de gases de efecto invernadero en la combustión, un avance mas acelerado en el cumplimiento de las obligaciones estipuladas en el protocolo de Kyoto, para los países mas desarrollados, los mas contaminantes.

No obstante, las posibilidades que se abren, surgen simultáneamente numerosas sombras que amenazan la consolidación de la energía verde como sector maduro e implantado en la economía del siglo XXI, así en la dimensión energética, la necesidad de que exista un alto precio del petróleo para que se desarrolle el sector, hace que, o bien, la tecnología de transformación avanza rápidamente abaratando costes, o la implementación se encuentra demasiado vinculada a la erraticidad de los mercados de producción de la energía procedente de la base mineral fósil y del potencial geopolítico y estratégico del potencial de producción del oligopolio de la OPEP y de los grandes productores de gas. Así, la utilización, a modo de ajustes, de los recortes de producción, pueden dinamitar los procesos clave de asentamiento del combustible de origen vegetal y agrario. La opción actual de diferenciar impositivamente el origen del combustible o vincular reglamentariamente la obligatoriedad de una composición mínima en la mezcla de combustión, no parecen ser medidas que puedan perdurar indefinidamente en el tiempo ni se puedan sostener sin una justificación y legitimidad social o medioambiental de base mas amplia.

El precio de los alimentos es otra de las variables que interfiere en este escenario, una elevación de dichos precios por la propia interferencia de la demanda para otros usos, y entre ellos el energético, supone riesgos para el propio destino a bioenergía del uso de las tierras agrarias, que solo puede ser blindando este destino a corto plazo, con apoyo contingentario y ayuda directa de carácter publico. En paralelo, la potencial, especialización exportadora, en países del tercer mundo, puede devenir en un ‘coste interno’ en primer lugar, por el encarecimiento y el desabastecimiento de las necesidades alimentarias básicas de esos países, y por otro lado, por le gran riesgo de la dependencia de un proceso que vemos muy volátil e inestable respecto a condicionantes externos y poco controlables. La inestabilidad,

también puede ser ponderada en el propio hecho del desabastecimiento coyuntural para las funciones alimentarias tradicionales, véase el caso del maíz y la industria de piensos en el caso norteamericano.

Las relaciones industriales entre la industria transformadora, normalmente, parte integrante, de los grandes grupos energéticos mundiales, y los productores de base, que normalmente no se encuentran integrados en estructuras cooperativas o con poder de negociación, necesitan de una mayor transparencia en las relaciones biunívocas que deben basamentarse, cada vez más, en un avanzado modelo contractual y en la implementación de mercados de futuros y opciones, y, definitivamente, convertir el etanol y el biodiesel en una materia prima negociable en los mercados mundiales.

Finalmente, las ganancias absolutas, en el plano medioambiental, también están siendo puestas en duda, ante la consideración en determinados ambientes científicos, recientemente, de que si bien está contrastado la menor emisión de CO2 en la combustión, existe, sin embargo, un notable incremento en la emisión de óxidos de nitrógeno. La alternativa de la biomasa, sobre todo la procedente de paja, residuos o madera, aparece con fuerza, desde esos ámbitos como la gran alternativa que presenta incipientes ganancias netas en el margen, muy superiores. A modo de ejemplo, se pone el cultivo de la colza es muy extensivo, rotacionalmente, en consumo de agua y en utilización de fertilizantes derivados del petróleo, por tanto, con un elevado impacto medioambiental en la primera fase de producción.

En definitiva, la agroenergía puede estar suponiendo que el sector primario de las economías en el mundo global, esté dando el salto cualitativo de la función de producción de alimentos y el apoyo al desarrollo y proceso industrializadota la función que mitigue la dependencia energética y, simultáneamente, al proceso de liberalización de los intercambios, en la lucha contra el proteccionismo, puesto que puede implicar la superación de las políticas agrarias tradicionales, que países como EE.UU. o la UE han hecho sedimentar a lo largo de muchas décadas, pero que con la aminoración del destino alimentario, carecen de sentido, sin olvidar, el 'cultivo' indirecto del medioambiente mundial con la indubitada reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Aunque este cambio esté sedimentado en los momentos actuales en unas bases poco sólidas y muy sometido a procesos erráticos y coyunturales, la fuerza de los beneficios debe ser suficiente acicate para su instauración y consolidación definitiva de este nuevo rol para la agricultura.

BIBLIOGRAFIA

http://www.appa.es/12articulos/12articulos2006.htm
http://cindoc.ciemat.es/adjuntos_documentos/CiematCayetano_15950.pdf
http://ec.europa.eu/agriculture/capreform/infosheets/energy_es.pdf
http://ec.europa.eu/energy/res/biomass_action_plan/index_en.htm
http://www.idae.es/
http://www.upcomillas.es/catedras/crm/descargas/2004-2005/Biomasa%20-%20Julio%20Montes%20-%20271004.ppt

CE (2006): Doc. SEC 1167: Report from Comisión to the Council on the review of tje energy crops écheme.- Bruselas

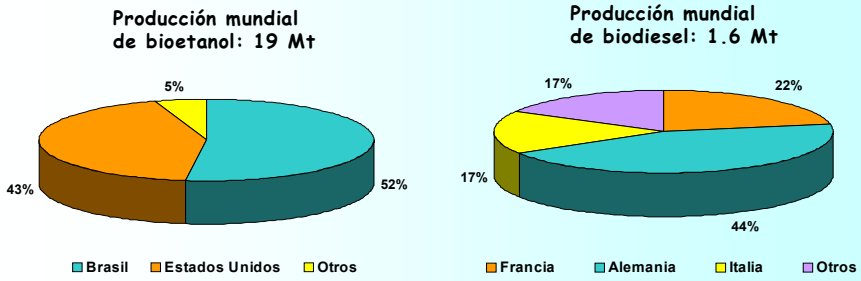
OCDE (2006): *Incidences de la croissance de la production de biocarburants sur les marchés agricoles.*- OCDE.- París.

RUBIÓ.G.(2005): Los biocombustibles: Situación actual en MERCOSUR y Comercio con la UE.- Mimeo. FAO.-Roma.

WORLDWATCH I.(2006): Biofuels for transportation: Global potencial and implications for sustainable agriculture and energy in the 21st century. Washington, D.C.

ANEXOS

PRODUCCIÓN MUNDIAL



Consumo mundial de carburante en el sector transportes por carretera: 1.5 Gt

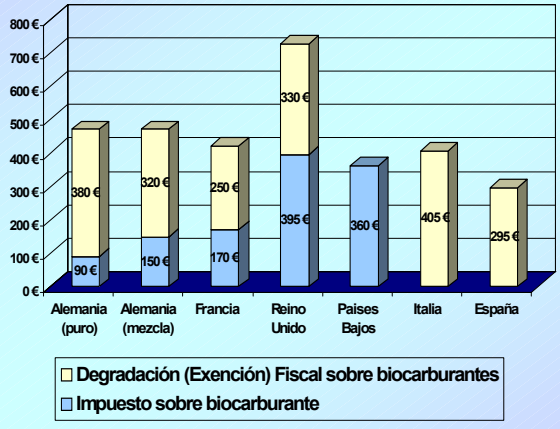
Distribución Mundial de Bioetanol y Biodiesel en 2003. Fuente: IFP. 2005

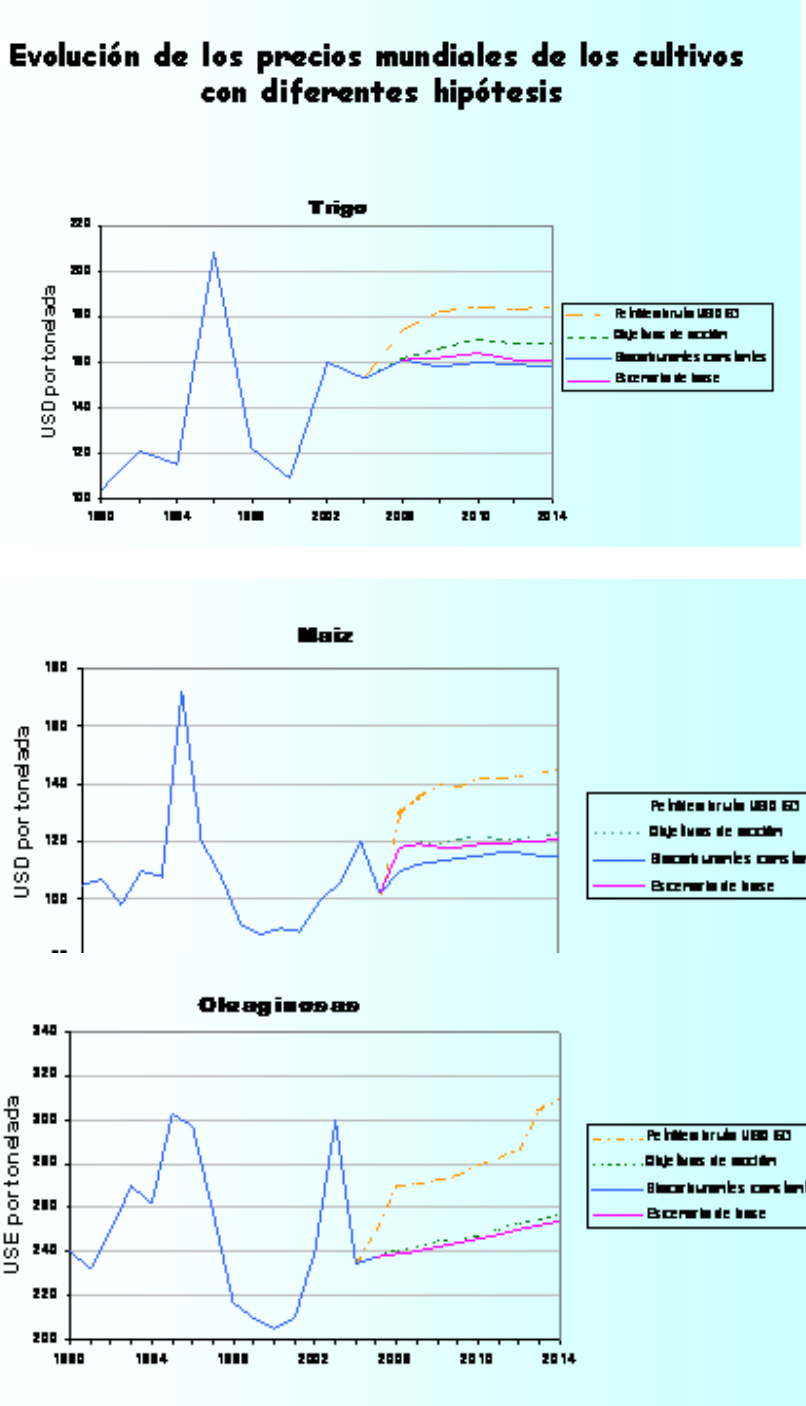
PRODUCTIVIDAD ENERGÉTICA

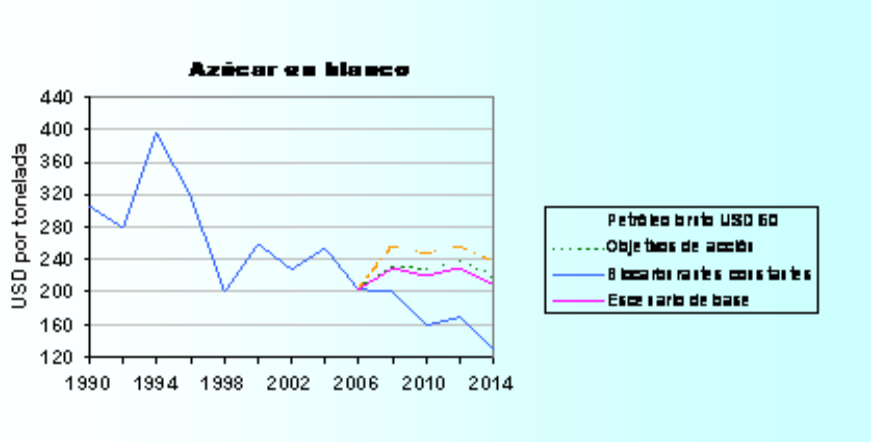
	Tm Bioetanol/Ha	Tm Biodiesel/Ha
Caña de Azucar-		
Sorgo duclce	3- 4,2	
Remolacha	3,5- 4,5	
Maiz	1,5-2	
Trigo	1,2	
Patatas	1,8	
Cultivos		
Lignocelulósicos	3- 5	
Colza		1,2
Girasol		0,5-1,2
Soja		0,5
Palma		4- 5

Fuente: **Acciona.**

RÉGIMENES DISTINTOS DE INCENTIVOS FISCALES A LOS BIOCARBURANTES




Evolución de los precios mundiales de los cultivos con diferentes hipótesis
Trigo
USD por tonelada
Maíz
USD por tonelada
Oleaginosas
USE por tonelada


Azúcar en blanco
USD por tonelada
440
400
360
320
280
240
200
160
120
1990
1994
1998
2002
2006
2010
2014
Petróleo brent USD 60
Objetivos de acción
Escenario de base

VIABILIDAD ECONÓMICA DE CÉSPED ARTIFICIAL PARA CAMPOS DE GOLF[218]

Francisco José Del Campo Gomis*
Irene Arias Navarro**
David López Lluch*
José Miguel Sales Civera*
María Ascensión Molina Huertas*
Asunción Agulló Torres*
Antonio Candela Torregrosa**
David Rosa Máñez***
**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGROAMBIENTAL, IC, EGI Y AS. Universidad Miguel Hernández. Campus Universitario de Orihuela- Desamparados. Ctra. Beniel Km. 3,2. 03312 Orihuela (Alicante). España.*
Tfno: 966749624 – 966658828 Fax: 966749635 EMail: F.J.Campo@umh.es
*** EUROGRASS. C/ Valdés, 15, 5º. 03001 ALICANTE. Tfno.: 965212958*
**** INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA. Universidad Politécnica de Valencia. Edificio 9C. Camino de VERA S/N. 46022. Valencia. Tfno.: 963879160*

1. OBJETIVO

El césped artificial surge como una nueva tecnología para atender nuevas demandas en el campo de las superficies deportivas. Aplicado ya con éxito en el fútbol, el tenis o el padel, quizás sea el momento de plantear su aplicación a un deporte muy especial al tener una gran superficie de juego y una gran interacción con el medio ambiente: el golf.

El problema actual del agua en la zona mediterránea, no sólo en lo que a cantidad se refiere, sino también a la calidad de la misma, unido a la polémica suscitada en cuanto a su uso para riegos de campos de golf, y la progresiva proliferación de estos, motivada por la creciente demanda de juego, hacen necesaria una búsqueda de alternativas que consigan satisfacer esa demanda de un modo sostenible

En un principio las ventajas del césped artificial sobre el natural se pueden resumir en las siguientes: Imitación perfecta al césped natural con los céspedes de última generación; instalación inmediata; mantenimiento muy bajo; color natural; siempre verde; no florecen otras especies indeseables; ahorra agua y no se siega.

El césped artificial en principio sustituiría al natural en tanto en cuanto supere al césped artificial en sus características ambientales, económicas y sociales, así como evidentemente que en la práctica deportiva se comporte con la misma calidad de juego.

De este modo el consorcio Eurogras-IBV-UMH se ha planteado este proyecto, financiado por la Conselleria de Empresa, Universidad y Ciencia de la Generalitat Valenciana, denominado “Análisis y diseño de césped artificial para campos de golf”. En este poster se expone la parte del mismo cuyo objetivo es el análisis de la viabilidad económica de la implantación de césped artificial en campos de golf ya construidos como de nueva construcción en cuatro partes del campo: tee, fairway, antegreen y green.

2. METODOLOGÍA.

[218] Este Poster es resultado de un Proyecto de especial relevancia para centros de investigación en colaboración con empresas (2006) de la Conselleria de Empresa, Universidad y Ciencia – Generalitat Valenciana otorgado al consorcio Universidad Miguel Hernández – Instituto de Biomecánica de Valencia – Eurogras denominado: ANÁLISIS Y DISEÑO DE CÉSPED ARTIFICIAL PARA CAMPOS DE GOLF: VIABILIDAD AMBIENTAL, ECONÓMICA Y SOCIAL . (REFERENCIA: GVEMP06/019)

El análisis de viabilidad económica de la implantación de césped artificial en campos de golf se va a realizar aplicando los fundamentos del análisis financiero de inversiones en dos casos:

1. Sustitución de césped natural por césped artificial en una instalación de golf.

2. Construcción de una nueva instalación de golf de césped artificial en comparación con la construcción de una nueva instalación de golf de césped natural.

Cada uno de esos casos se aplicará a varias partes en tres tipos de instalaciones de golf, para lo que se ha tomado como base unas instalaciones de golf diseñadas para la zona del mediterráneo español en las cuales se ha minimizado las superficies con césped.

La viabilidad económica se va a medir con los métodos de evaluación dinámicos de inversiones, fijando un precio de venta al público de césped artificial fijo y tomando como vida útil del césped artificial 4 periodos de tiempo: 10, 15, 20 y 25 años. Todo ello considerando un horizonte de estudio de 40 años.

3. RESULTADOS

En la tabla adjunta muestra qué tipo de césped (artificial o natural) es más viable económicamente para cada una de las zonas de estudio en cada una de las instalaciones de golf analizadas; tanto en el caso de sustitución de césped natural por césped artificial en una instalación ya construida como en el caso de la comparación entre una nueva instalación de césped natural y otra de césped artificial.

Las conclusiones más importantes respecto a la viabilidad económica de césped artificial para campos de golf son:

a) Los céspedes artificiales deben diseñarse en general para conseguir una vida útil mínima de 20 años pues con ella se alcanza la rentabilidad para casi todos los casos posibles en el caso de sustitución de césped natural por césped artificial y en todos los casos de una nueva construcción de césped artificial.

b) No obstante, en algunas instalaciones los céspedes artificiales con una vida útil mínima de 15 años e incluso de 10 años son viables económicamente.

TABLA 3.4.1.								
DISCUSION DEL ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPOS DE GOLF								
%PVP del césped artificial ser rentable (-) o margen de beneficio adicional (+)								
1) SUSTITUCION DE CÉSPED NATURAL (cn) POR CÉSPED ARTIFICIAL (ca)								
	CMcn VS (CScn o CRca + CMca)							
			VUTca (años)		10	15	20	25
	A) CAMPO DE GOLF DE 18 HOYOS							
		1) TEE			-14%	11%	29%	41%
		2) FAIRWAY			-33%	-13%	1%	11%
		3) ANTEGREEN			-9%	18%	37%	51%
		4) GREEN			73%	123%	159%	185%
	B) PITCH AND PUTT DE 9 HOYOS							
		1) TEE			3%	33%	54%	70%
		2) FAIRWAY			-1%	28%	48%	63%
		3) GREEN			68%	117%	152%	177%
	C) ZONA DE PRÁCTICAS							
		1) DRIVING RANGE-TEE			949%	1258%	1477%	1632%
		2) DRIVING RANGE-FAIRWAY			-40%	-22%	-9%	0%
		3) PUTTING GREEN			-10%	16%	35%	48%
2) CONSTRUCCIÓN DE CÉSPED NATURAL (cn) Y DE CÉSPED ARTIFICIAL (ca)								
	(CCcn + CRr + CMcn) VS (CCca + CRca + CMca)							
			VUTca (años)		10	15	20	25
	A) CAMPO DE GOLF DE 18 HOYOS							
		1) TEE			22%	57%	83%	114%
		2) FAIRWAY			-5%	23%	43%	64%
		3) ANTEGREEN			22%	57%	83%	103%
		4) GREEN			7017%	9051%	10494%	11844%
	B) PITCH AND PUTT DE 9 HOYOS							
		1) TEE			670%	838%	957%	1281%
		2) FAIRWAY			36%	76%	105%	142%
		3) GREEN			1317%	1675%	1929%	2189%
	C) ZONA DE PRÁCTICAS							
		1) DRIVING RANGE-TEE			1127%	1430%	1644%	1811%
		2) DRIVING RANGE-FAIRWAY			-11%	16%	34%	54%
		3) PUTTING GREEN			71%	121%	157%	190%
Reseña colores:	N	A	N/A					
	Natural	Artificial	Natural o Artificial					

REPERCUSIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA OCM DE FRUTAS Y HORTALIZAS. ANÁLISIS DE IMPACTO EN LA HORTICULTURA PROTEGIDA DE ALMERÍA

Salvador Parra Gómez
Consejería Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía
Delegación Provincial de Almería

La OCM de Frutas y Hortalizas, regulada a través del RE (CE) 2200/96, establece que las organizaciones de productores (OPFHs), reconocidas bajo su tutela, tienen que fijar entre sus objetivos principales el fomentar prácticas de cultivo y técnicas de producción y de gestión de los residuos respetuosas con el medio ambiente.

La importancia de la provincia de Almería, concretamente a través de la horticultura intensiva bajo invernadero, se ve reflejada en una producción anual de aproximadamente 25 millones de toneladas, lo que representa un 5% del total de la producción hortícola de la UE y un 21% de la producción total española. El peso de las OPFHs de Almería, con un total de 45, se traduce anualmente en una producción de 13 millones de toneladas y un valor de la producción comercializada de 540 millones de euros. Una de las externalidades negativas de este tipo de sistemas agrarios se traduce en la generación de resiudos orgánicos vegetales (restos de cosechas), que representa una amenaza constante de foco de enfermedades y plagas para los cultivos hortícolas, bloqueos de cauces y ramblas e imagen negativa de cara a los importadores europeos.

El objetivo de esta investigación era determinar la disposición a pagar (DAP) de los agricultores en alternativas de gestión para los residuos orgánicos generados en los invernaderos, como alternativa al simple depósito en vertedero, diferenciando entre aquellos integrados en una OPFH y aquellos que no lo están. Para ello se utilizó el método de valoración contingente (MVC). Después se analizó si podía establecerse una relación entre esa DAP y el presupuesto destinado a la gestión de residuos (en alternativas ya reales de gestión puestas en funcionamiento con posterioridad al trabajo de valoración contingente) incluido en las Acciones Medioambientales de los Programas Operativos (POs) de las OPFHs.

Los resultados ponen de manifiesto que los agricultores asociados en Cooperativas o Sociedades Agrarias de Transformación (SATs), reconocidas como OPFHs, ofrecen una DAP mayor en las alternativas de gestión de residuos que aquellos que comercializan su producción en alhóndigas (subastas normalizadas). Además, la media de DAP por agricultor se aproxima bastante a la media destinada en los POs de las OPFHs a la gestión medioambiental de residuos, lo cual ofrece al análisis una gran consistencia teórica.

Asimismo se pone de manifiesto, a la vista de los resultados obtenidos, que sería posible financiar a través del presupuesto que destinan las OPFHs a las Acciones Medioambientales en sus POs la construcción de una hipotética planta de compostaje. La ventaja radicaría en que la gestión de una planta de estas características correspondería a las propias OPFHs, con lo que podrían incluso obtener un beneficio económico. Sería necesario buscar una figura asociativa entre OPFHs (por ejemplo una Agrupación de Interés Económico) para que fuera posible esa gestión.

GASTO PÚBLICO GESTIONADO POR LAS CCAA EN LOS SECTORES AGRARIO Y PESQUERO

Amparo Navarro Muñoz, Virginia Vega Carrero y José María García Alvarez-Coque
Universidad Politécnica de Valencia

Objeto

El presente trabajo presenta resultados preliminares de un sistema de información de las políticas agrarias, que hemos denominado *Observatorio del Apoyo Público a la Agricultura* (OAPA)[219]. El sistema de información sobre el apoyo a la agricultura en las Comunidades Autónomas, permitirá el seguimiento y evaluación del gasto público en la agricultura española.

Metodología

Para ello, el proyecto ha elaborado una base de datos con un detalle de los gastos presupuestados en la agricultura por los Gobiernos de las Comunidades Autónomas, una vez depurados de las transferencias del primer pilar de la PAC. Se han tomado los gastos de todos los capítulos (del I al VIII), pero se han clasificado en detalle los gastos referentes a los capítulos IV (transferencias corrientes), VI (inversiones) y VII (transferencias de capital). De hecho, la mayoría de éstos son accesibles a través de las páginas Web de los respectivos Gobiernos de las CCAA. Sin embargo, esta base de datos las sistematiza, llegando a poder facilitar detalles por programa y concepto presupuestario.

Una vez identificadas las fuentes de información se recopilaron todos los datos referentes a la sección agricultura y desarrollo rural incluido el sector pesquero para 2006, aunque se ha excluido en una primera fase de elaboración de la base de datos la sección de medio ambiente (que será incorporada durante 2007). Adicionalmente, se han incluido presupuestos de los institutos u organismos agrarios autónomos dependientes de las administraciones de las CCAA.

Adicionalmente, las transferencias de los capítulos IV, VI y VII se han clasificado por destinatario y por objetivos, según una clasificación realizada por nosotros. En este caso, el criterio es ciertamente "*ad hoc*", es decir, no se siguen exactamente, ni los objetivos del Tratado de Roma, ni los objetivos indicados en documentos oficiales. No obstante, se entiende que la clasificación es útil para la caracterización de las políticas agrarias de las CCAA.

Resultados

Se han caracterizado las Comunidades Autónomas según la especialización de sus medidas en diversos objetivos de la política agraria. Se constata la significativa magnitud de las transferencias a la agricultura, al nivel autonómico, así como la importancia que adquieren las transferencias de capital, como mecanismos complementario, a escala subnacional, de la PAC en los territorios de España.

Se han extraído, a partir de la base de datos AGRICOM, diversas consultas que nos permiten hacer este análisis descriptivo: gasto agregado agrario total por capítulos, por destinatario y por objetivo, así como el gasto desagregado por programas para cada CCAA por capítulo, destinatario y objetivo. A partir de la información disponible en AGRICOM, se puede disponer de la distribución por capítulos para la totalidad de las CCAA. El análisis por capítulos muestra que el capítulo VII ("transferencias de capital") es el que tiene asignado un mayor

[219] Este estudio corresponde al segundo año de trabajos en el marco del Convenio de Colaboración entre la Subsecretaría del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad de Santiago de Compostela.

importe (2.429 millones de euros), seguido del VI ("inversiones reales") y del I ("personal"). Por lo tanto el gasto del sector agrario en el conjunto de España asigna las cuantías proporcionalmente más altas a las transferencias de capital y las inversiones reales, que absorben cerca del 70% del total del presupuesto agrario (4.911 millones de euros). Ésta cuantía, con ser importante, es todavía inferior a los gastos del primer pilar de la PAC en España, que en dicho año superaron los 5.300 millones de euros. La distribución de este gasto agrario en cada una de las distintas CCAA y por capítulos, muestra que el capítulo 7 predomina, como porcentaje de su presupuesto agrario autonómico, siendo Andalucía y Aragón, las que presentan los porcentajes más elevados que son del 70% y del 66% respectivamente. El capítulo de personal supera el 20% en Madrid, Castilla la Mancha y Extremadura, mientras que en Baleares está cerca del 40%.

El análisis por objetivos sobre el gasto agrario de los capítulos IV, VI y VII en cada CCAA muestra que el objetivo de desarrollo rural predomina en casi todas las CCAA. Esto parece evidente si tenemos en cuenta el margen de maniobra de las políticas agrarias españolas, una vez descontadas las ayudas del primer pilar de la PAC. Comunidades como La Rioja supera el 70% de su gasto destinado a este objetivo, mientras que Andalucía, Aragón, Castilla León, Comunidad Valenciana, Cataluña y Extremadura destinan más del 50% de su gasto a este objetivo. En el extremo opuesto, Madrid destina menos de 10% de su gasto a este objetivo. En Madrid y Asturias, el objetivo de defensa de las rentas agrarias adquiere una mayor importancia, mientras que en el País Vasco y Cantabria despunta el objetivo relacionado con la calidad. Destacable es también el porcentaje que asigna Galicia a la gestión y ordenación de la actividad pesquera, que sigue de cerca al objetivo del desarrollo rural. En la gestión y ordenación de la actividad pesquera, las propias características del sector primario en Galicia conducen a que sea la Comunidad con un mayor volumen de gasto en relación a este objetivo con 145.539 miles de euros asignados al mismo.

Otro indicador relativo de esfuerzo presupuestario es el relacionado con el ratio de gasto público agrario y pesquero con respecto al PIB de las remas agraria y pesquera (promedio 2005-2006). Los resultados permiten concluir que Asturias, Baleares y Canarias son las CCAA en las que el gasto agrario representa un mayor porcentaje de su VAB (41%, 38% y 30%, respectivamente), mientras que en Castilla La Mancha, Cataluña, Murcia y el País Vasco, el porcentaje se sitúa por debajo del 14%. En cualquier caso, se observa que existe una política agraria gestionada por las CCAA, que al margen de las transferencias corrientes del FEOGA garantía, tiene una importancia apreciable en términos de esfuerzo presupuestario.

El ratio de gasto público "autonómico" (capítulos IV, VI y VII) con respecto a los gastos del FEAGA para 2006 se observa que el gasto público autonómico en agricultura es, como media del Estado español, inferior en menos de un 10% al gasto del FEAGA (neto de desarrollo rural). En algunas CCAA especializadas en "cultivos PAC" el ratio es inferior al promedio español (Andalucía, Aragón, las dos Castillas y Extremadura). En otras el ratio es superior a 1 lo que puede explicarse por el relativo "menor uso" del primer pilar de la PAC (Murcia, Comunidad Valenciana, Galicia, Asturias, Canarias, Cataluña) o por la relativa menor importancia del sector agrario que implica quizás una mayor suficiencia financiera de las haciendas locales (Baleares, País Vasco, Madrid).

ESCENARIOS PARA LA REFORMA DE LA OCM DEL AZÚCAR (2008-2015)

Jordi MELÉ-CARNÉ[220]
Departamento de Teoría Económica
Universitat de Barcelona (UB)

1. OBJETO

Desde su creación en 1968, el mercado del azúcar de la Unión Europea (UE) ha estado regulado por la Organización Común de Mercado (OCM) del azúcar. Desde entonces las características básicas del sistema de protección de este mercado no han sufrido modificaciones sustanciales hasta la reforma aprobada en febrero de 2006. El nuevo régimen, que incluye una prórroga del régimen de cuotas del azúcar hasta la campaña 2014/15, ha entrado en vigor el mes de julio de ese mismo año[221].

Esta reforma ha estado fuertemente motivada por una serie de condicionantes a los que la UE debe hacer frente, entre los que destacan el resultado negativo para los intereses europeos del panel sobre el azúcar en el marco de la Organización Mundial del Comercio (OMC)[222], el impacto de la iniciativa *Everything But Arms* (EBA) con los Países Menos Avanzados (PMA)[223] y, próximamente, al resultado de las negociaciones multilaterales de la Ronda de Doha.

Estos condicionantes, que reducen las exportaciones comunitarias e incentivan las importaciones de terceros países, conducen a una fuerte de reducción de la producción de azúcar en la UE, cuya cuantía también dependerá de cómo evolucione la demanda interna.

Por este motivo, uno de los elementos fundamentales de la reforma fue el establecimiento de un fondo de reestructuración destinado a compensar a los productores por una renuncia de la cuota de producción que permita equilibrar el mercado. En concreto, la Comisión Europea (CE) había previsto que con esta reforma la producción azucarera de la UE descendiera entre 6 y 7 millones de toneladas (M. Tm.), la cantidad necesaria según sus previsiones para equilibrar el mercado[224]. Sin embargo, hasta el momento estas medidas sólo han permitido que los productores hayan renunciado a 2,2 M. Tm.[225], por lo que la CE en marzo de 2007 ha decidido realizar una retirada preventiva de azúcar de 2 M. Tm.[226] y en mayo de 2007 ha propuesto mejorar el régimen de reestructuración para conseguir que se renuncie a 3,8 M. Tm. adicionales de cuota de azúcar[227].

En este contexto, el objeto de este *poster* es realizar una previsión del balance productivo y comercial para la OCM del azúcar en la UE-27 para el periodo 2008 a 2015. Esta previsión identificará distintos escenarios que podrán utilizarse como marco de referencia para

[220] E-mail: jordi@melecarne.com.
[221] En EUROPEAN COMMISSION (2004) se detalla los elementos fundamentales en que se basaba la OCM del azúcar antes de la reforma del año 2006. El acuerdo de reforma del año 2006, que fue alcanzado en el Consejo de Agricultura del día 28.2.2006, se detalla en los Reglamentos del Consejo (CE), No. 318/2006, 319/2006 y 320/2006 (L58, 28.2.2006, pp. 1-50).
[222] El día 15.10.2004 la OMC hizo público el informe sobre el *panel* de la disputa reclamada por Australia, Brasil y Tailandia contra el régimen azucarero de la UE, que puede consultarse en WTO (2004). El resultado de este informe se convirtió en firme el día 28.4.2005 en que se hizo pública la resolución de la apelación al resultado del panel [véase WTO (2005)].
[223] La *iniciativa EBA*, aprobada en el Consejo de Asuntos Exteriores fue aprobada del 28.2.2001, de detalla en Reglamento del Consejo (CE), No. 416/2001 (L60, 1.3.2001, pp. 43-50).
[224] EUROPEAN COMMISSION (2006).
[225] De las cuales se renunció a 1,5 M. Tm. en el año 2006 y 0,7 en el 2007.
[226] EUROPEAN COMMISSION (2007a).
[227] EUROPEAN COMMISSION (2007b). El comunicado de la CE con la propuesta puede consultarse en COM(2007) 227 final, de 7.5.2007.

prever las necesidades futuras de reducción de la cuota o discutir una posterior reforma de la OCM del azúcar.

2. MÉTODO

Conocido ya el resultado sobre el panel sobre el azúcar, la *iniciativa EBA*, que, a partir del año 2009, establece libre acceso a la UE para las importaciones de azúcar procedentes de los PMA, es el condicionante que añade mayor incertidumbre a la previsión futura[228]. Adicionalmente, los resultados que se alcancen en las negociaciones de la *Ronda de Doha* añaden una mayor dosis de incertidumbre, aunque ya se sabe que la UE deberá eliminar las subvenciones a la exportación, pero no se conoce su *timing* ni la reducción arancelaria que finalmente se acordará. Tampoco se sabe con certeza cómo esta reducción arancelaria se convertirá en una reducción del precio de mercado en la UE ni cómo esta reducción del precio influirá en el nivel de producción.

A partir del análisis de estos *condicionantes* y con la información actualmente disponible, se identifican tres escenarios de referencia (denominados "máximo", "intermedio" y "mínimo") para el periodo considerado, en función de distintas hipótesis de comportamiento para cada condicionante. Para cada uno de estos escenarios se realiza una previsión del balance productivo y comercial para la OCM del azúcar en la UE-27, revisándose otras previsiones realizadas en estudios anteriores[229], y realizando un análisis de sensibilidad en función de distintas hipótesis sobre la evolución de la demanda interna.

3. PRINCIPALES RESULTADOS

La cuantificación de los distintos escenarios identificados permite establecer un abanico de alternativas, a lo largo del periodo considerado, en que pueden oscilar las necesidades futuras de reducción de la cuota.

Los resultados vislumbran que es probable que la previsión realizada por la CE de que será necesaria una reducción entre 6 o 7 M. Tm. pueda quedarse corta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EUROPEAN COMMISSION (2004): *A description of the Common Organisation of the market in sugar: Description*, Directorate-General for Agriculture, September, AGRI/63362/2004, 29 p. (disponible en http://ec.europa.eu/agriculture/markets/sugar/reports/descri_en.pdf).

EUROPEAN COMMISSION (2006): "Reforma de la PAC: los ministros de agricultura de la UE reforman de raíz el sector del azúcar", Nota de Prensa IP/06/194, 20.2.2006.

EUROPEAN COMMISSION (2007a): "Retirada preventiva de azúcar en 2007/08", Nota de Prensa IP/07/231, 23.2.2007.

EUROPEAN COMMISSION (2007b): "Reforma del sector del azúcar: la Comisión propone mejorar el régimen de reestructuración", Nota de Prensa IP/07/617, 7.5.2007.

MELÉ-CARNÉ, Jordi (2005): *The impact of the new Commission proposal for changing the CMO in sugar*, WP European Parliament, PE 355.367, 72 p.

WORLD TRADE ORGANISATION (WTO) (2004): European Communities – Export Subsidies on Sugar: Report of the Panel, WT/DS265/R, 15.10.2004.

[228] Es probable que la desaparición de los aranceles a partir del año 2009 genere un importante aumento de las importaciones procedentes de esos países, aunque una parte de este incremento podría adelantarse a la campaña anterior (2008/09), en que estará vigente una reducción de aranceles del 80%. Pero las incertidumbres asociadas sobre cual puede ser la evolución de esta iniciativa son elevadas. Desde pensar en las posibles dificultades para controlar el origen de estas importaciones pongan en funcionamiento medidas de salvaguardia que limiten estas importaciones (en este sentido, existe el precedente del Acuerdo con los Países de los Balcanes Occidentales, tal como se explica en EUROPEAN COMMISSION, 2004, p. 18), hasta considerar un abanico de importaciones potenciales, en un marco de libre comercio.

[229] Por ejemplo, en MELÉ-CARNÉ (2005).

WORLD TRADE ORGANISATION (WTO) (2005): European Communities – Export Subsidies on Sugar: Report of the Appellate Body, WT/DS265/AB/R, 28.4.2005.